

ISSN 2521-1455

ISSN 2523-4250

Art of Medicine

The background of the cover features a close-up of a doctor's hands holding a black stethoscope against a white lab coat. The scene is set against a light teal background with faint, overlapping geometric shapes like hexagons and triangles. The text 'Art of Medicine' is written in a blue, cursive font with a white outline and a drop shadow effect.

№1(37) січень-березень, 2026

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

“Art of Medicine”

Науково-практичний журнал
№ 1 (37) січень - безезень, 2026 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'

DOI: 10.21802/artm.2026.1.37

Головний редактор:

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

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).

Адреса редакції:

Україна, 76018
м. Івано-Франківськ,
вул. Галицька 2,

Івано-Франківський національний
медичний університет

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)

ОЛІЙНИК І. Ю. (м. Чернівці, Україна)

ГОЛОД Н. Р. (м. Івано-Франківськ, Україна)

ЛАПКОВСЬКИЙ Е. Й. (м. Івано-Франківськ, Україна)

ЯН ЩЕГЕЛЬНЯК (м. Ополе, Польща)

Відповідальний секретар

Костащук Т.З.

Редактори:

Личук С. В., Дубина Н. М.

Відповідальні редактори:

Пачків М. А., Деніна Р. В.

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



Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License

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

“Art of Medicine”

scientific and practical journal
№ 1 (37) January-March, 2026

Category B



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
Halytska Street, 2
Ivano-Frankivsk
76018 Ukraine

The journal is included in:

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

DOI: 10.21802/artm.2026.1.37

Editor-in-Chief:

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

Editorial Board:

Z. R. OZHCHAN (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)

I. YU. OLIIANYK (Chernivtsi, Ukraine)

N. R. GOLOD (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



Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License

ЗМІСТ
ОРИГІНАЛЬНІ ДОСЛІДЖЕННЯ

**ЕФЕКТИВНІСТЬ ПРОВЕДЕННЯ
ФОТОДИНАМІЧНОЇ ТЕРАПІЇ У
ПАЦІЄНТІВ ІЗ ХРОНІЧНИМ
ГЕНЕРАЛІЗОВАНИМ ПАРОДОНТИТОМ
ТА ЦУКРОВИМ ДІАБЕТОМ 2-ГО ТИПУ НА
ФОНІ ПЕРЕНЕСЕНОЇ КОРОНАВІРУСНОЇ
ХВОРОБИ**

О.О.Бугерчук, М.М.Рожко

**АНАЛІЗ РІВНЯ СПРИЙНЯТТЯ СТРЕСУ ТА
СТАНУ ГІГІЄНИ РОТОВОЇ ПОРОЖНИНИ
У ВІЙСЬКОВОСЛУЖБОВЦІВ ЗБРОЙНИХ
СИЛ УКРАЇНИ**

В.Я. Висоцький

**ТЕОРЕТИЧНІ ТА МЕТОДОЛОГІЧНІ
ОСНОВИ ЕРГОТЕРАПЕВТИЧНОГО
ВТРУЧАННЯ ДЛЯ ДІТЕЙ ІЗ РОЗЛАДАМИ
АУТИСТИЧНОГО СПЕКТРУ**

Н.Р. Голод, Н.Є. Нестерчук, М.В. Юськевич

**ЗАГАЛЬНА РАМКА ОСВІТНИХ
КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ ФІЗИЧНОГО
ТЕРАПЕВТА У ВІДДІЛЕННІ РЕАНІМАЦІЇ
ТА ІНТЕНСИВНОЇ ТЕРАПІЇ:
РОЗРОБЛЕННЯ, СТРУКТУРА Й
ВАЛІДАЦІЯ**

О.Я. Дуб, К.А. Тимрук-Скоропад

**ОПТИМІЗАЦІЯ ЛІКУВАННЯ ПАЦІЄНТІВ
ПІСЛЯ РЕВАСКУЛЯРИЗАЦІЇ МІОКАРДА
ІЗ ЗАСТОСУВАННЯМ МАГНІЮ ОРОТАТУ**

О.Т. Кобрин

**НАПРЯМИ ВДОСКОНАЛЕННЯ
ПРОФІЛАКТИКИ РАКУ ТА ІНШИХ
ХРОНІЧНИХ ЗАХВОРЮВАНЬ ЩИТОПОДІ-
БНОЇ ЗАЛОЗИ НА РІВНІ ПЕРВИННОЇ
МЕДИЧНОЇ ДОПОМОГИ В УМОВАХ
ВІЙНИ (ДАНІ СОЦІОЛОГІЧНОГО
ДОСЛІДЖЕННЯ ПАЦІЄНТІВ)**

Н.Я. Кобринська

**MODELING THE MECHANISM OF INJURY
IN CHILDREN DURING OPERATION OF
ELECTRIC PERSONAL MOBILITY
DEVICES**

Yu.Z. Kotsyubynska, N.M. Kozan, V.O. Chadiuk

**MORPHOLOGICAL CHANGES IN THE RAT
CEREBELLUM AFTER PACLITAXEL-
INDUCED NEUROTOXICITY AND
THERAPEUTIC VORTIOXETINE
TREATMENT**

Н.В. Кульnych

CONTENTS
ORIGINAL ARTICLES

**EFFECTIVENESS OF PHOTODYNAMIC
THERAPY IN PATIENTS WITH CHRONIC
GENERALIZED PERIODONTITIS AND
TYPE 2 DIABETES MELLITUS AGAINST
THE BACKGROUND OF A PREVIOUS
CORONAVIRUS DISEASE**

6 O.O. Bugerchuk, M.M. Rozhko,

**ANALYSIS OF PERCEIVED STRESS LEVEL
AND ORAL HYGIENE STATUS IN
MILITARY PERSONNEL OF THE ARMED
FORCES OF UKRAINE**

12 V.Ya. Vysotskyi

**THEORETICAL AND METHODOLOGICAL
BASES OF OCCUPATIONAL THERAPY
INTERVENTION FOR CHILDREN WITH
AUTISM SPECTRUM DISORDERS**

18 N.R. Golod, N.Ye. Nesterchuk, M.V. Yuskevych

**COMPETENCY FRAMEWORK FOR
PHYSIOTHERAPY IN THE INTENSIVE
CARE UNIT EDUCATION: DEVELOPMENT,
STRUCTURE AND VALIDATION**

25 O.Y. Dub, K.A. Tymruk-Skoropad

**OPTIMIZATION OF PATIENT'S
TREATMENT AFTER MYOCARDIAL
REVASCULARIZATION WITH THE USE OF
MAGNESIUM OROTATE**

37 O.T. Kobryn

**DIRECTIONS FOR IMPROVING THE
PREVENTION OF THYROID CANCER AND
OTHER CHRONIC THYROID DISEASES AT
THE PRIMARY HEALTH CARE LEVEL IN
WAR CONDITIONS (DATA FROM A
SURVEY OF PATIENTS)**

43 N. Ya. Kobrynska

**MODELING THE MECHANISM OF INJURY
IN CHILDREN DURING OPERATION OF
ELECTRIC PERSONAL MOBILITY
DEVICES**

49 Yu.Z. Kotsyubynska, N.M. Kozan, V.O. Chadiuk

**MORPHOLOGICAL CHANGES IN THE RAT
CEREBELLUM AFTER PACLITAXEL-
INDUCED NEUROTOXICITY AND
THERAPEUTIC VORTIOXETINE
TREATMENT**

55 H.B. Kulynych

**ВАРІАЦІЇ ТИСКУ ЯЗИКА У ЗОНАХ
СЕРЕДНЬОЇ ТРЕТИНИ ПІДНЕБІННОЇ ТА
ЛІНГВАЛЬНОЇ ПОВЕРХОНЬ
ЦЕНТРАЛЬНИХ РІЗЦІВ ПАЦІЄНТІВ
ДИТЯЧОГО ВІКУ ПІД ЧАС КОВТАННЯ,
ЗАЛЕЖНО ВІД ОРТОДОНТИЧНОГО
СТАТУСУ**А.О. Мельник, О.А. Канюра, А.В. Копчак,
Н.В. Біденко, В.В. Філоненко, С.В. Цвела**VARIATIONS IN TONGUE PRESSURE IN
THE MIDDLE THIRD OF THE PALATAL
AND LINGUAL SURFACES OF CENTRAL
INCISORS IN PEDIATRIC PATIENTS
DURING SWALLOWING DEPENDING ON
ORTHODONTIC STATUS**62 A.O. Melnyk, O.A. Kaniura, A.V. Kopchak,
N.V. Bidenko, V.V. Filonenko, Y.V. Tsviela**РОЛЬ АПІКСАБАНУ В ПРОФІЛАКТИЦІ
ТРОМБОЕМБОЛІЧНИХ УСКЛАДНЕНЬ І
МОДУЛЯЦІЇ ЗАПАЛЕННЯ ПРИ
НЕФРОТИЧНОМУ СИНДРОМІ**

І.С. Михалойко, Р.І. Яцишин, І.Я. Михалойко

**THE ROLE OF APIXABAN IN THE
PREVENTION OF THROMBOEMBOLIC
COMPLICATIONS AND MODULATION OF
INFLAMMATION IN NEPHROTIC
SYNDROME**67 I.S. Mykhaloiko, R.I. Yatsyshyn,
I.Ya. Mykhaloiko**CLINICAL SIGNIFICANCE OF THE
IDENTIFIED MICRO-RNAs AS PREDICTORS
OF THYROID CANCER AND DISEASE
COURSE**

А.Ya. Pasko

**CLINICAL SIGNIFICANCE OF THE
IDENTIFIED MICRO-RNAs AS PREDICTORS
OF THYROID CANCER AND DISEASE
COURSE**

74 A.Ya. Pasko

**РЕНТГЕНОЛОГІЧНИЙ ІНДЕКС ПЕРЕБІГУ
ГЕНЕРАЛІЗОВАНОГО ПАРОДОНТИТУ
В ПАЦІЄНТІВ РІЗНОЇ СТАТІ**

О.О. Помпій

**RADIOLOGICAL INDEX OF GENERALIZED
PERIODONTITIS PROGRESSION IN
PATIENTS OF DIFFERENT GENDER**

79 O.O. Pompii

**РОЛЬ НОВОГО НУТРИЦЕВТИЧНОГО
КОМПЛЕКСУ В ОПТИМІЗАЦІЇ
МЕДИКАМЕНТОЗНОЇ ТЕРАПІЇ
ІШЕМІЧНОЇ ХВОРОБИ
СЕРЦЯ/ХРОНІЧНОГО КОРОНАРНОГО
СИНДРОМУ ІЗ АРТЕРІАЛЬНОЮ
ГІПЕРТЕНЗІЄЮ ТА ДИСЛІПІДЕМІЄЮ**Н.М. Середюк, І.П. Вакалюк, В.Н. Середюк,
Т.В. Налужна, Х.В. Левандовська,
Р.В. Деніна, Я.Л. Ванджура, П.П. Звонар,
І. Н.Середюк**THE ROLE OF A NEW NUTRACEUTICAL
COMPLEX IN OPTIMIZATION OF DRUG
THERAPY OF ISCHEMIC HEART
DISEASE/CHRONIC CORONARY
SYNDROME WITH ARTERIAL
HYPERTENSION AND DYSLIPIDEMIA**84 N.M. Seredyuk, I.P. Vakalyuk, V.N. Seredyuk,
T.V. Naluzhna, Kh.V. Levandovskaya,
R.V. Denina, Ya.L. Vandzhura, P.P. Zvonar,
I.N. Seredyuk**ОСОБЛИВОСТІ ДІАГНОСТИЧНОГО
АЛГОРИТМУ ХРОНІЧНОГО ТАЗОВОГО
БОЛЮ У ЧОЛОВІКІВ**

О.Л. Ткачук, А.П. Мандзій, Ю.І. Когут

**FEATURES OF THE DIAGNOSTIC
ALGORITHM FOR CHRONIC PELVIC PAIN
IN MEN**

93 O.L. Tkachuk, A.P. Mandziy, Y.I. Kohut

**ДИНАМІКА КЛІНІЧНИХ І БІОХІМІЧНИХ
СИНДРОМІВ ТА ПОКАЗНИКІВ РЕГУЛЯЦІЇ
ВУГЛЕВОДНОГО ОБМІНУ У ХВОРИХ НА
СТЕАТОТИЧНУ ХВОРОБУ ПЕЧІНКИ Й
НЕГОСПІТАЛЬНУ ПНЕВМОНІЮ У
ДИНАМІЦІ ЛІКУВАННЯ КОМПЛЕКСОМ
ПОХІДНИХ АМІНОКИСЛОТ**

О.С. Хухліна, І.В. Рачинська

**DYNAMICS OF CLINICAL AND
BIOCHEMICAL SYNDROMES AND
INDICATORS OF CARBOHYDRATE
METABOLISM REGULATION IN PATIENTS
WITH METABOLIC DYSFUNCTION-
ASSOCIATED STEATOTIC LIVER DISEASE
AND COMMUNITY-ACQUIRED
PNEUMONIA DURING TREATMENT WITH
AN AMINO ACID DERIVATIVE COMPLEX**

98 O.S. Khukhlina, I.V. Rachynska

МЕДИЧНА ОСВІТА

**РОЗРОБКА ЕЛЕКТРОННИХ МЕДИЧНИХ
СЛОВНИКІВ ТА КОРПУСНИХ РЕСУРСІВ:
РОЛЬ ЛЕКСИЧНОЇ ТА ГРАМАТИЧНОЇ
КОМПЕТЕНЦІЇ**

Н.В. Косило, Н.Р. Венгринович, О.М. Богович,
І.Ф. Цебрук

**ОСОБЛИВОСТІ РЕАЛІЗАЦІЇ
«ДІЯЛЬНІСНОГО СЦЕНАРІЮ» НА
ПРАКТИЧНИХ ЗАНЯТТЯХ З ІНОЗЕМНОЇ
МОВИ У ЗАКЛАДАХ ВИЩОЇ ОСВІТИ З
ВИКОРИСТАННЯМ СУЧАСНИХ ЗАСОБІВ
НАВЧАННЯ**

Т.В. Лашків, Г.Я. Іванишин, Л.Д. Савчук,
А.В. Ільків

ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

**ЕКОБІОМ ШКІРИ – НОВА ПАРАДИГМА У
ЛІКУВАННІ АТОПІЧНОГО ДЕРМАТИТУ**

Л.О. Сенчук

ВИПАДКИ З ПРАКТИКИ

**ФІЗИЧНА ТЕРАПІЯ ПРИ НЕСПЕЦИФІЧ-
НОМУ СПОНДИЛОДИСЦИТІ ХРЕБТА:
ОПИС КЛІНІЧНОГО ВИПАДКУ**

М.А. Панченко, О.М. Звіряка

**ПРОФЕСІЙНЕ МИСЛЕННЯ В
ЕРГОТЕРАПІЇ: ТИПИ ТА ЗНАЧЕННЯ ДЛЯ
ПРАКТИЧНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ**

Ю.В. Шевчук, Т.В. Бугаєнко

ВИМОГИ ДО ОФОРМЛЕННЯ СТАТЕЙ

MEDICAL EDUCATION

**DEVELOPMENT OF ELECTRONIC
MEDICAL DICTIONARIES AND CORPUS
RESOURCES: THE ROLE OF LEXICAL AND
GRAMMATICAL COMPETENCE**

105 N.V. Kosylo, N.R. Venhrynovych, O.M. Bohovych,
I.F. Tsebruk

**PECULIARITIES OF THE ACTIVITY-BASED
SCENARIO IMPLEMENTATION IN
PRATICAL FOREIGN LANGUAGE CLASSES
IN HIGHER EDUCATIONAL INSTITUTIONS
WITH THE USE OF MODERN TEACHING
AIDS**

110 T.V. Lashkiv, H.Ya. Ivanyshyn, L.D. Savchuk,
A.V. Ilkiv

LITERATURE REVIEW

**SKIN ECOBIOME: A NEW PARADIGM IN
THE TREATMENT OF ATOPIC
DERMATITIS**

115 L.O. Senchuk

CLINICAL CASES

**PHYSICAL THERAPY IN NONSPECIFIC
SPONDYLODISCITIS OF THE SPINE:
A CASE REPORT**

119 M.A. Panchenko, O.M. Zviriaka

**PROFESSIONAL REASONING IN
OCCUPATIONAL THERAPY: TYPES AND
SIGNIFICANCE FOR PRACTICE**

124 Yu.V. Shevchuk, T.V. Buhaienko

AUTHOR GUIDELINES

135

ОРИГІНАЛЬНІ ДОСЛІДЖЕННЯ

DOI: 10.21802/artm.2026.1.37.6

УДК 616.314-085+616.314.17+616.379-008.64+616-036.21

ЕФЕКТИВНІСТЬ ПРОВЕДЕННЯ ФОТОДИНАМІЧНОЇ ТЕРАПІЇ У ПАЦІЄНТІВ ІЗ ХРОНІЧНИМ ГЕНЕРАЛІЗОВАНИМ ПАРОДОНТИТОМ ТА ЦУКРОВИМ ДІАБЕТОМ 2-ГО ТИПУ НА ФОНІ ПЕРЕНЕСЕНОЇ КОРОНАВІРУСНОЇ ХВОРОБИ

О.О. Бугерчук, М.М. Рожко

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

ORCID ID: 0009-0004-3831-8580, Scopus ID: 59949226500, e-mail: buherchuk_ol@ifnmu.edu.ua

ORCID ID: 0000-0002-6876-2533, Scopus ID: 57195620855, e-mail: mrozhko@ifnmu.edu.ua

Резюме. Нами було досліджено ефективність проведення фотодинамічної терапії під час лікування генералізованого пародонтиту в пацієнтів із наявним цукровим діабетом 2-го типу компенсованої форми та перенесеною коронавірусною хворобою. 70 пацієнтів із зазначеним діагнозом було розділено на дві групи та, відповідно до поділу, проведено удосконалену й загальноприйнятну методики лікування. У групу контролю входив 31 соматично здоровий пацієнт. Для контролю вихідного стану тканин пародонта та динаміки лікування використовували індексну оцінку перед лікуванням, через 3 та 6 місяців: оцінювали глибину пародонтальних кишень (ПК), пародонтальний індекс (PI), запропонований Russel, індекс гігієни ротової порожнини Грін-Вермільйона (ІГТВ), папілярно-маргінально альвеолярний індекс (РМА) в модифікації Parma, комунальний індекс потреби в лікуванні хвороб пародонта СРІТН.

Через 3 місяці спостерігається достовірне зменшення ГПК у групі А в 1,59 раза, у групі Б – у 1,5 раза ($p < 0,001$), через 6 місяців – у 2,21 і 1,88 раза відповідно ($p < 0,001$). Показники PI достовірно зменшуються у групі А в 1,32 та 1,37 раза, у групі Б – у 1,18 і 1,26 раза через 3 та 6 місяців відповідно ($p < 0,001$). Показники ІГТВ зменшуються через 3 місяці у 2,27 та 1,77 раза, через 6 місяців – у 5,1 та 4,55 раза у групах А та Б відповідно ($p < 0,001$). Показники індексу РМА через 3 місяці достовірно знижуються у групі А в 1,36 раза ($p < 0,001$), у групі Б – у 1,21 раза ($p < 0,01$). Через 6 місяців спостерігається достовірне зниження в 1,53 та 1,32 раза в групах А та Б відповідно ($p < 0,001$). Показники індексу СРІТН достовірно знижуються у групі А в 2,41 та 7,3 раза, у групі Б – у 1,98 та 6,24 раза через 3 та 6 місяців відповідно ($p < 0,001$). Отримані дані свідчать про ефективність проведення фотодинамічної терапії в пацієнтів із цукровим діабетом 2-го типу та перенесеною коронавірусною хворобою в анамнезі.

Ключові слова: генералізований пародонтит, захворювання тканин пародонта, цукровий діабет, коронавірусна хвороба, COVID-19, стан гігієни ротової порожнини, індексна оцінка стану гігієни, догляд за порожниною рота, фотодинамічна терапія.

Вступ. Проблема коронавірусної хвороби (COVID-19) стала одним із найбільших викликів ХХІ століття, оскільки її швидке поширення, з моменту появи в грудні 2019 року, призвело до тривожних показників захворюваності та смертності в усьому світі [1]. Було задокументовано, що більшість пацієнтів, інфікованих COVID-19, є безсимптомними або мають легкі симптоми; за оцінками дослідження, приблизно у 14 % розвиваються тяжкі форми захворювання [2]. У цих випадках похилий вік та наявність супутніх захворювань, зокрема цукрового діабету 2-го типу та пародонтиту, були визначені як значні фактори ризику прогресування захворювання до більш тяжкої клінічної картини та навіть смерті [2-4]. Цукровий діабет – це група метаболічних захворювань, які характеризуються підвищенням рівня глюкози в крові, що є наслідком порушення вироблення або засвоєння інсуліну.

Цукровий діабет 2-го типу (далі – ЦД2) є найпоширенішою клінічною формою діабету і характеризується набором взаємопов'язаних біохімічних та патофізіологічних змін. Основні механізми включають периферичну інсулінорезистентність, неадекватне збільшення продукції глюкози печінкою, дисфункції секреції та дії кишкових гормонів, що модулюють

гомеостаз і функцію інсуліну й глюкагону, а також прогресує зниження функціональності β -клітин підшлункової залози. При ЦД2 інсулін не лише регулює енергетичний обмін, а й впливає на імунну відповідь [5, 6]. Інсулінорезистентність порушує роботу клітин вродженого й адаптивного імунітету, спричиняючи дисбаланс між про- та протизапальними реакціями. У результаті підвищується секреція ФНП- α , ІЛ-6, лептину й резистину, що посилює інсулінорезистентність і підтримує стан хронічного низькорівневого запалення. Такий запальний фон поглиблює метаболічні порушення та впливає на імунну реактивність, підвищуючи ризик супутніх і хронічних запальних захворювань, зокрема пародонтиту [7-9].

Кілька досліджень показали двонаправлений зв'язок між пародонтитом і ЦД2, вказуючи на те, що пацієнти з ЦД2 мають більшу ймовірність розвитку захворювань пародонту [10, 11]. У свою чергу, наявність пародонтиту в пацієнтів з ЦД2 пов'язана з поганим глікемічним контролем, що свідчить про взаємну патологічну взаємодію, яка може погіршити клінічний перебіг обох станів [12-14].

Ці дані підкреслюють необхідність подальшого аналізу взаємодії між цими патологіями з метою

розуміння їхнього спільного впливу на клінічний перебіг захворювання та вдосконалення комплексних стратегій лікування пацієнтів з цими супутніми захворюваннями [15, 6].

Мета дослідження – вивчити ефективність застосування фотодинамічної терапії як способу лікування пацієнтів із хронічним генералізованим пародонтитом і ЦД2 з перенесеною коронавірусною хворобою в анамнезі.

Об’єкт і методи дослідження. На базі кафедри стоматології ПО ІФНМУ нами було обстежено 101 пацієнта: 35 пацієнтів з наявним хронічним генералізованим пародонтитом (далі – ГП), ЦД2 та перенесеною коронавірусною хворобою, які склали групу А і лікувалися за удосконаленою методикою. До групи Б входило 35 пацієнтів із ГП, ЦД2 та перенесеною коронавірусною хворобою, яким проводилася загальноприйнята методика лікування ГП. До групи контролю входив 31 соматично здоровий пацієнт.

Удосконалена методика лікування ГП включала в себе проведення професійної гігієни ротової порожнини та фотодинамічної терапії одразу після професійної гігієни або на наступний день. Окрім того, таким пацієнтам проводилося медикаментозне лікування, що включало полоскання розчином «Хлоргексидин дента» 0,12 % 3 р/д протягом 3 днів, змащування слизової оболонки ротової порожнини гелем «Далмаксин» 1 р/д 10 днів, табл. «Імунал» 1 т/д 10 днів, прийом комплексу вітамінів «Піковіт форте» 1 р/д 30 днів. До загальноприйнятої методики входило проведення професійної гігієни ротової порожнини та медикаментозне лікування, що включало полоскання ротової порожнини розчином «Хлоргексидин дента» 0,12 % 3 р/д 5 днів, змащування слизової оболонки ясен гелем «Метровіол дента» 2 р/д 10 днів, прийом комплексу вітамінів «Комплевіт» 1 т/д 30 днів.

Фотодинамічна терапія – це метод лікування, що складається з фотохімічної реакції за допомогою поєднання світла, фотосенсибілізуючого агента та кисню. Активованій світлом відповідної довжини хвилі, фотосенсибілізатор передає світлову енергію молекулярному кисню, утворюючи синглетний кисень або інші форми кисню, які є токсичними для бактерій. Це призводить до ретельної дезінфекції пародонтальних кишень, що допомагає вплинути на ефект лікування [17].

Під час проведення цієї методики ми використовували світлодіодний лазер із довжиною хвилі 660 нм та феногіазин хлоридний барвник у якості фотосенсибілізатора. Після професійної гігієни (видалення всіх відкладень із поверхні зубів) фотосенсибілізатор вносився тонким шаром у порожнину пародонтальної кишені на 60 с. Пізніше пародонтальну кишеню ретельно промивали водою для видалення надлишку барвника, а описля довкола кожного зуба відбувалася кругова експозиція діодним лазером протягом 60 с.

Для встановлення вихідного стану тканин пародонта та контролю за його змінами в процесі лікування в різні терміни використовували індексну оцінку перед проведенням лікування, через 3 та 6 місяців. Оцінювали наступні показники: глибину пародонтальних кишень (ПК), пародонтальний індекс (PI),

запропонований Russel, індекс гігієни ротової порожнини Грін-Вермільйона (ІГТВ), комунальний індекс потреби в лікуванні хвороб пародонта СРІТН, папілярно-маргінально альвеолярний індекс (РМА) в модифікації Parma. Статистичний аналіз результатів проводили за допомогою прикладних програм Microsoft Office Excel. Показник вірогідності оцінювали за t-критерієм Стьюдента.

Представлена робота виконувалася в рамках науково-дослідної роботи кафедри стоматології ННПО ІФНМУ «Комплексне морфофункціональне дослідження та обґрунтування застосування сучасних технологій для лікування та профілактики стоматологічних захворювань» (№0121U09242)

Результати дослідження та їх обговорення. До лікування у всіх хворих було визначено ступінь ГПК (рис. 1). У групі А ГПК складала $5,30 \pm 0,19$ мм, у групі Б – $5,25 \pm 0,17$ мм. Після проведеного комплексного лікування спостерігалася зменшення ГПК у всіх групах.

Через 3 місяці ГПК у групі А достовірно зменшилася в 1,59 раза, а в групі Б – у 1,5 раза ($p < 0,001$). Через 6 місяців спостерігалася достовірне зменшення ГПК у 2,21 і 1,88 раза у групах А і Б відповідно ($p < 0,001$). Як бачимо з діаграми, найкращий віддалений результат спостерігається у групі А, у якій було проведено комплексну протизапальну терапію з додатковим проведенням фотодинамічної терапії.

Отримані дані середнього значення показника PI до лікування у хворих значною мірою відрізнялися від результатів цього показника у групі контролю, що становив $0,12 \pm 0,03$ бали (рис. 2). Важку форму пародонтиту було виявлено у хворих двох груп до лікування. У групі А показник PI становив $6,10 \pm 0,13$ бала, у групі Б – $6,03 \pm 0,15$ бала та значною мірою достовірно відрізнялися від показника в контрольній групі ($p < 0,001$). Через 3 місяці після проведеного лікування показники достовірно зменшилися в 1,32 раза у групі А і в 1,18 раза у групі Б ($p < 0,001$). Найкращих результатів PI вдалося досягнути через 6 місяців після проведеного лікування. Показники пародонтального індексу зменшилися достовірно у 1,37 та 1,26 раза у групах А та Б відповідно ($p < 0,001$).

Стан гігієни ротової порожнини оцінювали за результатами ІГТВ (рис. 3).

Як видно з рис.3, до лікування ІГТВ у хворих усіх груп був високим, тому оцінювався як «незадовільний» і становив у групі А $2,29 \pm 0,05$ бала, а в групі Б – $2,23 \pm 0,04$ бала. Отримані показники значною мірою достовірно перевищували показники контрольної групи, що становили $0,25 \pm 0,02$ бала ($p < 0,001$). Через 3 місяці після проведеного лікування значення ІГТВ у всіх групах оцінювався як «задовільний».

Він достовірно зменшився у досліджуваних групах у 2,27 та 1,77 раза відповідно ($p < 0,001$), що свідчить про позитивну динаміку лікування. Через 6 місяців відмічається також позитивна динаміка лікування і показники ІГТВ інтерпретуються як «хороші». У пацієнтів групи А ІГТВ достовірно знижується у 5,1 раза, у пацієнтів групи Б – у 4,55 раза порівняно з показниками до лікування. Результати показників РМА представлено на рисунку 4.

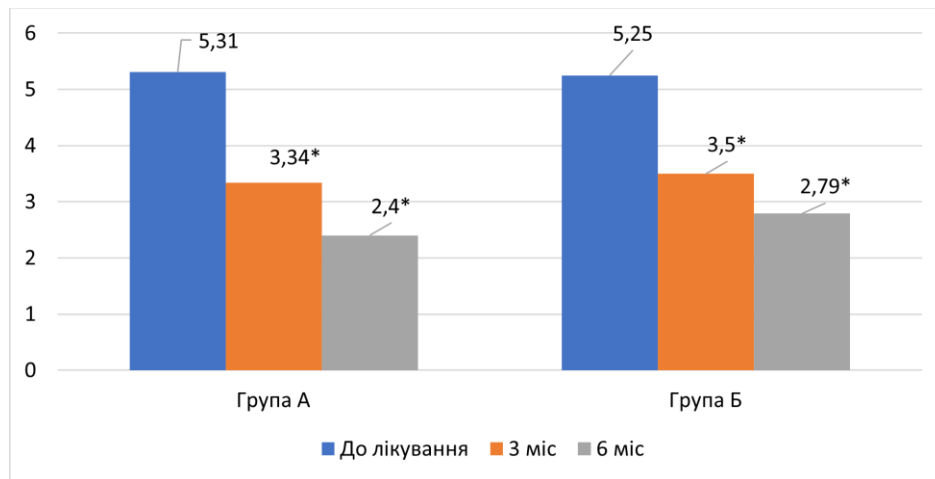


Рис. 1. Динаміка змін ГПК у групах спостереження.

Примітки: * - достовірна різниця між показниками пацієнта до та після лікування ($p < 0,001$).

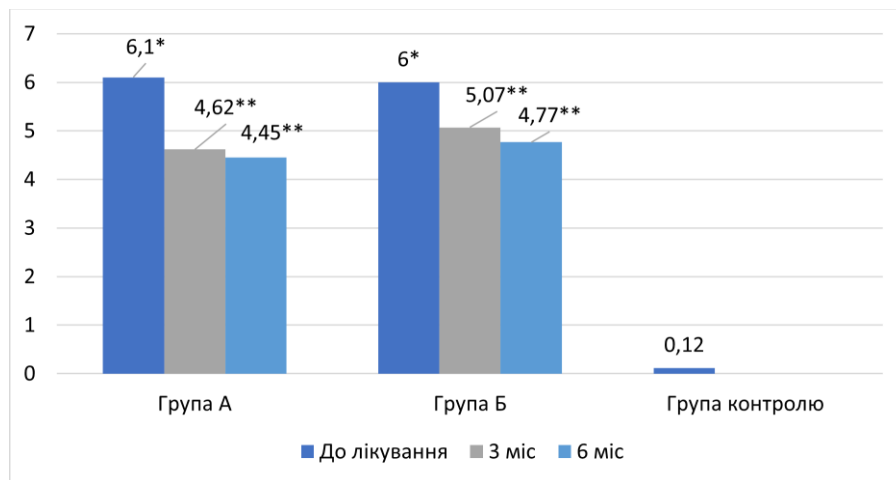


Рис. 2. Динаміка змін PI у групах спостереження

Примітки: * - достовірна різниця між показниками від контрольної групи ($p < 0,001$);

** - достовірна різниця між показниками пацієнта до та після лікування ($p < 0,001$).

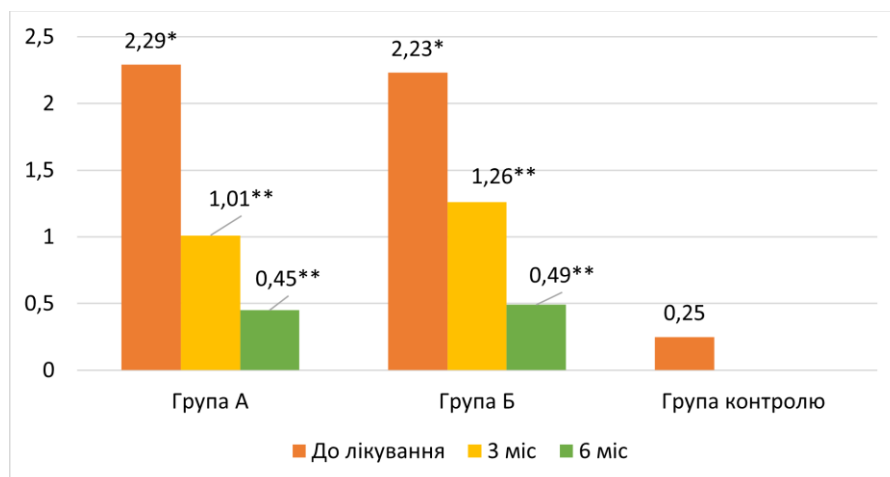


Рис. 3. Динаміка змін IGV у групах спостереження

Примітки: * - достовірна різниця між показниками від контрольної групи ($p < 0,001$);

** - достовірна різниця між показниками пацієнта до та після лікування ($p < 0,001$).

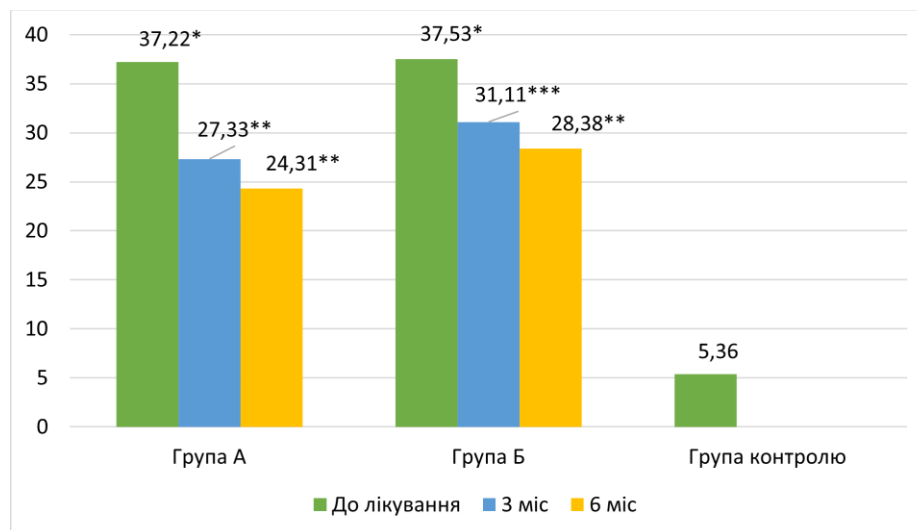


Рис. 4. Динаміка змін РМА у групах спостереження

Примітки: * - достовірна різниця між показниками від контрольної групи ($p < 0,001$);

** - достовірна різниця між показниками пацієнта до та після лікування ($p < 0,001$);

*** - достовірна різниця між показниками пацієнта до та після лікування ($p < 0,01$).

Як видно з рисунка 4, у хворих групи А до лікування цей показник становив $37,22 \pm 1,37\%$, у групі Б – $37,53 \pm 1,52\%$ проти показника у групі контролю $5,36 \pm 1,03\%$ ($p < 0,001$). Через 3 місяці після проведеного комплексного лікування показники індексу РМА в порівнянні з результатами до лікування в групі А знизилися в 1,36 раза ($p < 0,001$), у групі Б – у 1,21 раза ($p < 0,01$). Через 6 місяців показники ще більше

достовірно знизилися: у 1,53 та 1,32 раза відповідно ($p < 0,001$).

До лікування серед пацієнтів усіх груп було враховано середнє значення СРІТН. У групі А цей показник становив $2,92 \pm 0,09$ бала, у групі Б – $2,87 \pm 0,09$ бала, що є значно вищим, ніж у групі контролю – $0,15 \pm 0,03$ ($p < 0,001$) (рис. 5).

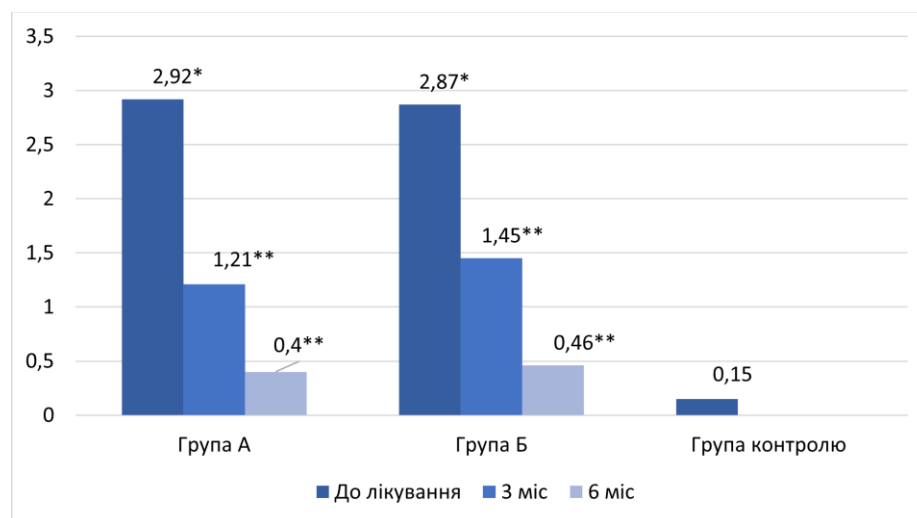


Рис. 5. Динаміка змін СРІТН у групах спостереження

Примітки: * - достовірна різниця між показниками від контрольної групи ($p < 0,001$);

** - достовірна різниця між показниками пацієнта до та після лікування ($p < 0,001$).

Через 3 місяці після проведеного комплексного лікування показники достовірно знизилися у 2,41 та 1,98 раза у групах А та Б відповідно ($p < 0,001$). Через 6 місяців відзначається позитивна динаміка лікування та зниження показників у групі А в 7,3 раза, а в групі Б – у 6,24 раза ($p < 0,001$).

Висновки.

1. Найкращі середні показники при обчисленні всіх індексів спостерігаються в групі А,

пацієнтам якої проводилася удосконалена методика лікування генералізованого пародонтиту, що може свідчити про ефективність фотодинамічної терапії у пацієнтів з ЦД2 та коронавірусною хворобою в анамнезі.

2. Нижча динаміка результатів спостерігається в групі Б, у якій проводилася загальноприйнята методика лікування ГП. Це може свідчити про те, що «стандартне» лікування ГП у пацієнтів із ЦД2 та

перенесеною коронавірусною хворобою в анамнезі може бути не достатньо ефективним.

Конфлікт інтересів: відсутній.

References:

- Zhang H, Sun Y, Wang Y, Yazici D, Azkur D, Ogulur I, et al. Recent Developments in the Immunopathology of COVID-19. *Allergy*. 2023; 78(2):369-388. <https://doi.org/10.1111/all.15593>
- Zhou F, Yu T, Du R, Fan G, Liu Y, Liu Z, et al. Clinical Course and Risk Factors for Mortality of Adult Inpatients with COVID-19 in Wuhan, China: A Retrospective Cohort Study. *Lancet*. 2020; 395(10229):1054-1062. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(20\)30566-3](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(20)30566-3)
- Abdi A, Jalilian M, Sarbarzeh PA, Vlaisavljevic Z. Diabetes and COVID-19: A Systematic Review on the Current Evidences. *Diabetes Res. Clin. Pract.* 2020; 166:10834. <https://doi.org/10.1016/j.diabres.2020.108347>
- Hernández-Vigueras S, Aquino-Martínez R, Hernández-Vigueras S, Aquino-Martínez R. Potencial Rol de La Periodontitis En La Severidad de COVID-19. Revisión. *Int. J. Odontostomatol.* 2021; 15(2):335-341. <https://doi.org/10.4067/S0718-381X2021000200335>
- Berbudi A, Khairani S, Tjahjadi A. Interplay Between Insulin Resistance and Immune Dysregulation in Type 2 Diabetes Mellitus: Implications for Therapeutic Interventions. *ImmunoTargets Ther.* 2025; 14:359-382. <https://doi.org/10.2147/ITT.S499605>
- Dror E, Dalmas E, Meier DT, Wueest S, Thévenet J, Thienel C, et al. Postprandial Macrophage-Derived IL-1 β Stimulates Insulin, and Both Synergistically Promote Glucose Disposal and Inflammation. *Nat. Immunol.* 2017; 18(3):283-292. <https://doi.org/10.1038/ni.3659>
- Gerrits AJ, Gitz E, Koekman CA, Visseren FL, van Haeften TW, Akkerman JWN. Induction of Insulin Resistance by the Adipokines Resistin, Leptin, Plasminogen Activator Inhibitor-1 and Retinol Binding Protein 4 in Human Megakaryocytes. *Haematologica.* 2012; 97(8):1149-1157. <https://doi.org/10.3324/haematol.2011.054916>
- Villarreal-Pérez JZ, Villarreal-Martínez JZ, Lavalle-González FJ, Torres-Sepúlveda MDR, Ruiz-Herrera C, Cerda-Flores RM, et al. L.E.M. Plasma and Urine Metabolic Profiles Are Reflective of Altered Beta-Oxidation in Non-Diabetic Obese Subjects and Patients with Type 2 Diabetes Mellitus. *Diabetol. Metab. Syndr.* 2014; 6:129. <https://doi.org/10.1186/1758-5996-6-129>
- Sun Y, Shi H, Yin S, Ji C, Zhang X, Zhang B, et al. Human Mesenchymal Stem Cell Derived Exosomes Alleviate Type 2 Diabetes Mellitus by Reversing Peripheral Insulin Resistance and Relieving β -Cell Destruction. *ACS Nano.* 2018; 12(8):7613-7628. <https://doi.org/10.1021/acsnano.7b07643>
- Santos CMML, Lira R, Fischer RG, Santos APP, Oliveira BH. Systemic Antibiotics in Periodontal Treatment of Diabetic Patients: A Systematic Review. *PLoSOne.* 2015;10(12):e0145262. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0145262>
- Turner C. Diabetes Mellitus and Periodontal Disease: The Profession's Choices. *Br. Dent. J.* 2022; 233(7):537-8. <https://doi.org/10.1038/s41415-022-5029-5>
- Tsai C, Hayes C, Taylor GW. Glycemic Control of Type 2 Diabetes and Severe Periodontal Disease in the US Adult Population. *Community Dent. Oral Epidemiol.* 2002; 30(3):182-192. <https://doi.org/10.1034/j.1600-0528.2002.300304.x>
- Guzman S, Karima M, Wang H-Y, Dyke TE. Association between Interleukin-1 Genotype and Periodontal Disease in a Diabetic Population. *J. Periodontol.* 2003;74(8):1183-1190. <https://doi.org/10.1902/jop.2003.74.8.1183>
- Liccardo D, Cannavo A, Spagnuolo G, Ferrara N, Cittadini A, Rengo C, et al. Periodontal Disease: A Risk Factor for Diabetes and Cardiovascular Disease. *Int. J. Mol. Sci.* 2019 Mar 20; 20(6):1414. <https://doi.org/10.3390/ijms20061414>
- Muñoz-Carrillo JL, Gutiérrez-Coronado O, Villalobos-Gutiérrez PT, Villacis-Valencia MS, Chávez-Ruvalcaba F et al. Current Landscape of the Interrelationship Between Periodontitis, Type 2 Diabetes Mellitus, and COVID-19. *Int J Mol Sci.* 2025; 26(18):8756. <https://doi.org/10.3390/ijms26188756>
- Buherchuk OO, Rozhko MM. Otsinka stanu hihiyeny rotovoyi porozhnyny u khvorykh z heneralizovanyim parodontytom ta tsukrovym diabetom 2-ho typu pislya perenesenoyi sertsevoyi khvoroby. *Mystetstvo medytsyny.* 2024;3(31):35-9. <https://doi.org/10.21802/artm.2024.3.31.35>
- Maj A, Kusiak A, Garbacz K, Cichońska D, Świątlik D. Photodynamic therapy in non-surgical treatment of periodontitis. *Sci Rep.* 2025. 15(1):5903. <https://doi.org/10.1038/s41598-025-89563-3>

UDC 616.314-085+616.314.17+616.379-008.64+616-036.21

EFFECTIVENESS OF PHOTODYNAMIC THERAPY IN PATIENTS WITH CHRONIC GENERALIZED PERIODONTITIS AND TYPE 2 DIABETES MELLITUS AGAINST THE BACKGROUND OF A PREVIOUS CORONAVIRUS DISEASE

O.O. Bugerchuk, M.M. Rozhko
*Ivano-Frankivsk National Medical University,
Department of Stomatology of Postgraduate Education,
Ivano-Frankivsk, Ukraine*
ORCID ID: 0009-0004-3831-8580,
Scopus ID: 59949226500,
e-mail: buherchuk_ol@ifnmu.edu.ua
ORCID ID: 0000-0002-6876-2533,
Scopus ID: 57195620855,
e-mail: mrozhko@ifnmu.edu.ua

Abstract. The coronavirus disease (COVID-19) has become one of the greatest challenges of the 21st century, as its rapid spread since its emergence in December 2019 has led to alarming morbidity and mortality rates worldwide. It has been documented that the majority of patients infected with COVID-19 are asymptomatic or have mild symptoms; approximately 14

% are estimated to develop severe disease. In these cases, factors such as advanced age and the presence of comorbidities, including type 2 diabetes mellitus and periodontitis, have been identified as significant risk factors for disease progression to more severe clinical manifestations and even death. Type 2 diabetes mellitus is the most common clinical form of diabetes and is characterized by a set of interrelated biochemical and pathophysiological changes. Several studies have shown a bidirectional relationship between periodontitis and T2DM, indicating that patients with T2DM are more likely to develop periodontal disease. In turn, the presence of periodontitis in patients with T2DM is associated with poor glycemic control, indicating a mutual pathological interaction that may worsen the clinical course of both conditions.

These data emphasize the need for further analysis of the interaction between these pathologies in order to understand their joint impact on the clinical course of the disease and improve comprehensive treatment strategies for patients with these comorbidities.

We investigated the effectiveness of photodynamic therapy in the treatment of generalized periodontitis in patients with compensated type 2 diabetes mellitus and previous coronavirus disease. 70 patients with the above diagnosis were divided into two groups and, according to the division, an improved and generally accepted treatment method was performed. The improved method included photodynamic therapy. The control group included 31 somatically healthy patients. To control the initial state of periodontal tissues and the dynamics of treatment, an index assessment was used before treatment,

after 3 and 6 months: periodontal probing depth (PPD), periodontal index (PI) proposed by Russel, Green-Vermillion oral hygiene index (GVHI), papillary-marginal-alveolar index (PMA) in the Parma modification, and the community periodontal index for treatment need (CPITN) were assessed.

After 3 months, a significant decrease in PPD was observed in group A by 1.59 times, in group B by 1.5 times ($p < 0.001$), after 6 months by 2.21, 1.88 times, respectively ($p < 0.001$). PI indicators significantly decreased in group A by 1.32 and 1.37 times, in group B – by 1.18, 1.26 times after 3 and 6 months, respectively ($p < 0.001$). GVHI indicators decreased after 3 months by 2.27 and 1.77 times, after 6 months – by 5.1 and 4.55 times in groups A and B, respectively ($p < 0.001$). PMA index indicators significantly decreased after 3 months by 1.36 times in group A ($p < 0.001$), in group B – by 1.21 times ($p < 0.01$). After 6 months, a significant decrease was observed in groups A and B, respectively ($p < 0.001$). CPITN index values significantly decreased in group A by 2.41 and 7.3 times, in group B by 1.98 and 6.24 times after 3 and 6 months, respectively ($p < 0.001$). Our study indicates that photodynamic therapy in patients with generalized periodontitis with type 2 diabetes mellitus and previous coronavirus disease is quite effective, since this observation group received the best average indicators in dynamics.

Keywords: generalized periodontitis, periodontal tissue diseases, diabetes mellitus, coronavirus disease, COVID-19, state of oral hygiene, hygiene index assessment, oral care, photodynamic therapy.

Conflict of interest: absent.



Copyright © O.O.Бугерчук, М.М.Рожко, 2026

Дата першого надходження статті до видання 27.11.2025 р.
Дата прийняття статті до друку після рецензування 04.03.2026 р.

DOI: 10.21802/artm.2026.1.37.12
УДК 616.31-02:159.944.4:355.21(477)

АНАЛІЗ РІВНЯ СПРИЙНЯТТЯ СТРЕСУ ТА СТАНУ ГІГІЄНИ РОТОВОЇ ПОРОЖНИНИ У ВІЙСЬКОВОСЛУЖБОВЦІВ ЗБРОЙНИХ СИЛ УКРАЇНИ

В.Я. Висоцький

*Тернопільський національний медичний університет імені І.Я. Горбачевського Міністерства охорони здоров'я України, кафедра стоматології факультету післядипломної освіти, м. Тернопіль, Україна
ORCID ID: 0009-0009-0326-7214, e-mail: vysotskyi_v@tdmu.edu.ua*

Резюме. Одним із провідних факторів боєздатності армії є стан здоров'я особового складу, зокрема стоматологічного. Психоемоційні розлади та хронічний стрес призводять до психосоматичних змін та поведінкових порушень, включаючи недотримання гігієни ротової порожнини, шкідливі звички та зміну режиму харчування. Метою роботи стало проведення аналізу рівня сприйняття стресу та оцінку стану гігієни ротової порожнини у військовослужбовців Збройних Сил України. У дослідження було залучено 235 військовослужбовців – учасників бойових дій. Для оцінки психоемоційного стану використовувалися: шкала оцінки реактивної (ситуативної) та особистісної тривожності Ч.Д. Спілбергера-Ю.Л. Ханіна, коротка шкала тривоги, депресії та ПТСР, а також первинний скринінг посттравматичного стресового розладу (ПТСР). Згідно результатів оцінювання психоемоційного стану для проведення наступних етапів дослідження було відібрано 122 особи. Гігієнічний стан ротової порожнини оцінювали за індексами ОНІ-S (Green & Vermillion, 1964) та Федорова-Володкіної. Серед опитаних військовослужбовців переважає середній (43,40 %) та відзначається високий (33,62 %) рівень ситуативної тривожності, що вказує на високу інтенсивність емоційних переживань. Високий рівень особистісної тривожності виявлено у 21,70 % осіб. Аналіз скринінгових шкал показав, що 51,91 % військовослужбовців мали виражені психічні прояви тривожності та депресії, а у 52,76 % (124 особи) виявлено ознаки, пов'язані із психологічною травмою (ПТСР). Клінічний огляд гігієнічного стану встановив, що у 82,79 % військовослужбовців рівень гігієни потребував корекції, розподіляючись наступним чином: «задовільний» – 28,69 % (35 осіб), «незадовільний» – 31,15 % (38 осіб) та «поганий» – 22,95 % (28 осіб). Встановлено пряий зв'язок між підвищеними показниками рівнів тривожності та депресії й значним зниженням рівня гігієни ротової порожнини у військовослужбовців ЗСУ. Системний вплив хронічного стресу, ймовірно, призводить до поведінкових змін та імуносупресії, що негативно відображається на стані стоматологічного здоров'я.

Ключові слова: сприйняття стресу, тривожність, ПТСР, гігієнічні індекси, військовослужбовці.

Вступ. Сучасна військова служба, особливо в контексті широкомасштабної агресії та бойових дій, є екстремальним стресором, що вимагає постійної мобілізації адаптаційних ресурсів організму [1, 2]. Інтенсивність сприйняття військовослужбовцями стресу значною мірою залежить від тривалості впливу бойових факторів на психіку бійця, а також від індивідуальних особливостей реагування на дію цих факторів [3].

Основними реакціями, які можуть розвиватися як відповідь організму на бойові події, є бойовий стрес, бойова психічна травма, посттравматичний стресовий розлад [3].

Тривожність являється природною реакцією організму людини на пережитий стрес. Тривожність – це психологічний термін, який описує почуття напруженості, нервовості і страху, що виникають у різних ситуаціях. Вона може бути короткочасною або тривалою. Але, якщо тривожність стає постійною і надмірною, тоді вона може бути причиною психологічного розладу. Особи із тривожним розладом постійно відчувають почуття тривоги, незалежно від ситуації, а це суттєво впливає на їх повсякденний побут і якість життя [3].

Одним із провідних факторів боєздатності армії є стан здоров'я особового складу, зокрема й стоматологічного компоненту [4]. Наукові дослідження чітко вказують на двосторонній зв'язок між психоемоційним станом і соматичним здоров'ям [5]. Стан ротової порожнини вважають чутливим індикатором

загального здоров'я та психологічного навантаження. Дисфункція імунної системи та ендокринні зміни, спричинені стресом, можуть безпосередньо впливати на мікробіом ротової порожнини (посилення росту пародонтопатогенних бактерій), слиновиділення (зміна рН та зниження захисних властивостей слини), поведінкові чинники (зниження мотивації до якісної гігієни, бруксизм, незбалансоване харчування), які є провідними факторами розвитку карієсу, гінгівіту та пародонтиту [5, 6].

Актуальність проблеми збереження стоматологічного здоров'я військовослужбовців зумовлена тривалим перебуванням у зоні бойових дій, хронічним стресом та наслідками поранень і контузій різних ступенів тяжкості. Ці чинники негативно впливають на загальний стан організму та призводять до виснаження його пристосувально-адаптаційних механізмів [6].

Військова гігієна вимагає особливого підходу, оскільки умови служби не завжди дозволяють користуватися традиційними методами очищення. Постійний бойовий стрес, психологічні та фізичні навантаження негативно впливають на імунну систему військовослужбовців, спричиняючи як загальну, так і місцеву імунодепресію [7, 8]. Хронічний стрес може викликати низку порушень у біобалансі ротової порожнини, зокрема дисфункцію слинних залоз, пониження буферної ємності слини, порушення мікробіоценозу та розвиток оксидативного стресу, що створюють умови для розвитку демінералізації емалі,

запальних захворювань тканин пародонта, змін слизової оболонки ротової порожнини [9, 10]. Психоемоційні розлади призводять до змін у поведінці пацієнтів, зокрема недотримання гігієни ротової порожнини, шкідливі звички та зміна режиму харчування [11, 12].

Сукупність цих факторів зумовлює необхідність впровадження мультидисциплінарного підходу до вивчення рівня гігієни ротової порожнини в пацієнтів з ознаками ПТСР. Незважаючи на значну кількість робіт, присвячених бойовому стресу, комплексний аналіз між суб'єктивним рівнем сприйняття стресу та об'єктивним станом гігієни ротової порожнини серед українських військовослужбовців досі є недостатнім.

Метою дослідження є аналіз рівня сприйняття стресу та оцінка стану гігієни ротової порожнини у військовослужбовців Збройних Сил України.

Об'єкт і методи дослідження. Дослідження проведено на базі Стоматологічного відділення Університетської клініки Тернопільського національного медичного університету імені І.Я. Горбачевського МОЗ України.

Під час виконання роботи було дотримано заходів безпеки пацієнтів, збережено їхні права та повагу до людської гідності, а також дотримано морально-етичних норм відповідно до основних положень GSP (1996 р.) Конвенції Ради Європи про права людини та біомедицину (від 04.04.1997 р.), Всесвітньої медичної асоціації про етичні принципи проведення наукових медичних досліджень за участю людини (1964-2000 рр.) і наказу МОЗ України № 281 від 01.11.2000 р., Declaration of Helsinki «World Medical Association Declaration of Helsinki Ethical Principles for Medical Research Involving Human Subjects» (2001 р.), етичного кодексу ученого України (2009 р.),

Рекомендації Міжнародного Комітету Редакторів Медичних Журналів (ICMJE). Проведення маніпуляцій було схвалено комісією з біоетики Тернопільського національного медичного університету імені І. Я. Горбачевського МОЗ України (протокол № 78 від 18.04.2025 р.). Дослідження було добровільним. Усі процедури проводилися після ознайомлення та підписання військовослужбовцями інформованої згоди на проведення стоматологічних маніпуляцій.

До цього етапу дослідження залучили 235 військовослужбовців – учасників бойових дій віком від 20 до 45 років. Проаналізовано 235 анкет кожного опитувальника. Згідно з результатами оцінювання психоемоційного стану для проведення наступних етапів дослідження було відібрано 122 особи.

Для діагностики негативних психічних станів військовослужбовців – учасників бойових дій – застосовано низку психологічних опитувальників, зокрема шкалу оцінки рівня реактивної (ситуативної) та особистісної тривожності Ч.Д. Спілбергера-Ю.Л. Ханіна (1970), коротку шкалу тривоги, депресії та ПТСР (В.В. Hart, 1996), а також первинний скринінг ПТСР [3]. Гігієнічний стан ротової порожнини оцінювали за допомогою гігієнічних індексів J.C. Green, J.R. Vermillion (ОHI-S, 1964) та Федорова-Володкіної (1971) [13]. Статистичну обробку отриманих результатів дослідження проводили за допомогою програми «Microsoft Excel – 2013».

Результати дослідження та їх обговорення. Шкала ситуативної тривожності оцінює поточний стан тривоги особи, відображаючи її самопочуття в конкретний момент. Вона аналізує суб'єктивні відчуття страху, нервозності, напруження, збудження вегетативної системи та неспокою в цілому. Результати опрацювання відповідей респондентів представлено на рис. 1.

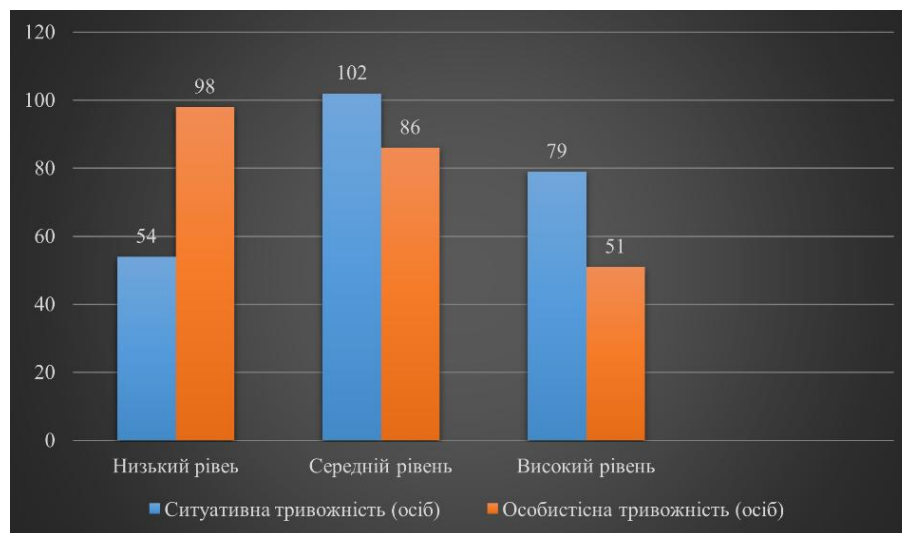


Рис. 1. Аналіз рівнів реактивної (ситуативної) та особистісної тривожності у військовослужбовців

У 54 осіб показники були в межах 28-30 балів, що свідчило про низький рівень ситуативної тривожності. У 102 військових результати варіювали в межах 41-45 балів, що вказувало на середній рівень ситуативної тривожності. У 79 респондентів виявлено високий рівень ситуативної тривожності (50-65 балів). Можна зробити висновок, що в опитаних

військовослужбовців переважає середній рівень ситуативної тривожності (43,40 % опитаних). Варто відмітити також значний показник високого рівня ситуативної тривожності (33,62 % опитаних). Це вказує на те, що для вказаних осіб характерна висока інтенсивність емоційних переживань стосовно стресових

ситуацій. Низький рівень відмічено лише у 22,98 % проанкетованих осіб.

Шкала особистісної тривожності оцінює стабільні аспекти особистості (відчуття спокою та безпеки), вказує на схильність до занепокоєння. Особистісна тривожність відображає схильність особи до тривоги і виявляє наявність у неї тенденції сприймати ситуації як загрозові.

У 98 осіб показники знаходилися в межах 23-30 балів, що свідчить про низький рівень особистісної тривожності. У 86 осіб результати варіювали в межах 38-45 балів, що вказувало на середній рівень особистісної тривожності. У 51 респондента результати становили більше 45 балів, що являється показником високого рівня ситуативної тривожності.

При аналізі отриманих результатів можна відмітити, що спостерігається відносно рівномірне співвідношення респондентів із низьким та середнім рівнями особистісної тривожності (41,70 % та 36,60 % відповідно). Це вказує на те, що особи відчувають впевненість в собі та незначно схильні до занепокоєнь. Тільки окремі загрозові ситуації можуть виводити їх з емоційної рівноваги.

Високий рівень особистісної тривожності виявлений лише в 21,70 % військовослужбовців. У таких осіб тривога може проявлятися в будь-яких ситуаціях, навіть коли реальної небезпеки не існує. Особи з високим рівнем особистісної тривожності емоційно виражають власні почуття, нервують. Під час виконання професійних завдань це може негативно впливати на військову діяльність.

Наступним етапом цього дослідження стало проведення первинного скринінгу основних симптомів депресії у військовослужбовців, які пережили різного роду психічні травми за допомогою короткої шкали тривоги, депресії та ПТСП (табл. 1). При оцінюванні результатів опитувальника «критичним» значенням для визначення наявності порушень психічного стану слугувало більше чотирьох відповідей «так» на перераховані запитання.

При аналізі короткої шкали тривоги, депресії та ПТСП 122 особи (51,91 % респондентів) мали 4 і більше балів. Це свідчить про те, що в опитаних наявні виражені психічні прояви тривожності та депресії.

Таблиця 1

Результати короткої шкали тривоги, депресії та ПТСП

| Бали | Кількість осіб | % |
|------------|----------------|-------|
| 1 | 31 | 13,19 |
| 2 | 29 | 12,34 |
| 3 | 53 | 22,56 |
| 4 і більше | 122 | 51,91 |

Результати первинного скринінг-тесту ПТСП представлено у таблиці 2.

Таблиця 2

Результати первинного скринінгу ПТСП.

| Бали | Кількість осіб | % |
|------------|----------------|-------|
| 1 | 48 | 20,43 |
| 2 | 63 | 26,81 |
| 3 і більше | 124 | 52,76 |

При аналізі опитувальника для скринінгу ПТСП результати вважали «позитивними», якщо респондент відповів «так» на три або більше запитання. При аналізі анкет відмічено, що у 124 осіб (52,76 %) присутні проблеми, пов'язані із психологічною травмою.

Варто зазначити, що наявність трьох позитивних відповідей вказувало на те, що особі притаманні певні ознаки або ж наявні проблеми, пов'язані із психологічною травмою. Таким особам рекомендовано звернутись до фахівців у галузі психології та провести більш глибоку психодіагностику.

За результатами опитувань за шкалами тривожності (реактивної, особистісної), депресії та ПТСП (коротка шкала та первинний скринінг), було відібрано 122 особи з проявами цих станів для подальшого дослідження.

Результати проведеного визначення гігієнічного стану ротової порожнини в обстежених військовослужбовців за індексами ОНІ-S та Федорова-Володкіної представлено на рис. 2. і рис. 3.

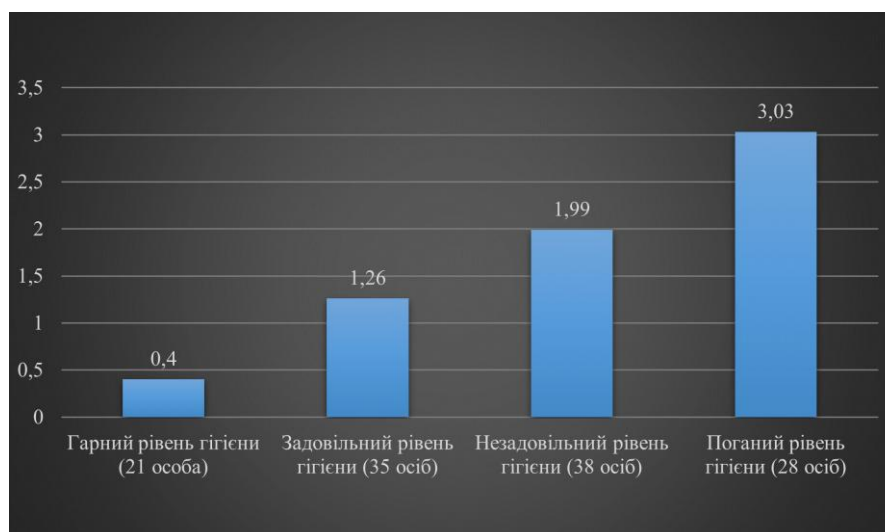


Рис. 2. Рівні гігієни ротової порожнини згідно з ОНІ-S індексом в обстежених військовослужбовців

При обстеженні у 21 пацієнта виявили незначний зубний наліт на одній третій коронки зуба, але не на всіх обстежених зубах, а також відмічено відсутність мінералізованих зубних відкладень. Це вказує на добру гігієну ротової порожнини. Значення індексу ОНІ-S коливалися від 0,3 до 0,5 балів, що відповідало

низькому рівню цього показника (середнє значення було $0,40 \pm 0,09$). Індекс Федорова-Володкіної становив 1,6-1,9 бала, що свідчить про задовільний рівень гігієни в ділянці нижніх фронтальних зубів ($1,77 \pm 0,11$).

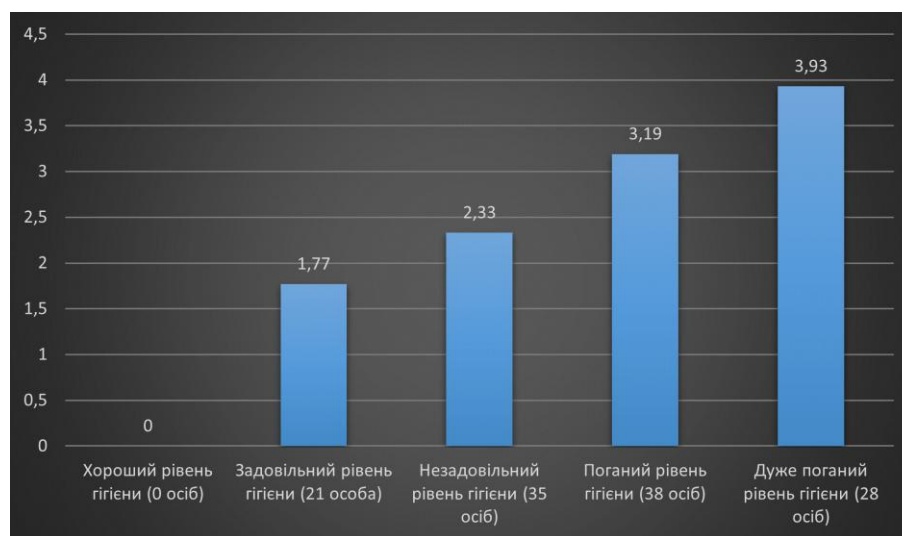


Рис. 3. Рівні гігієни ротової порожнини згідно з індексом Федорова-Володкіної в обстежених військовослужбовців

У 35 військовослужбовців показники ОНІ-S індексу коливалися від 0,8 до 1,5 балів, що свідчить про задовільний рівень гігієни ротової порожнини (середнє значення становило $1,26 \pm 0,21$). Проте рівень гігієни в ділянці нижніх фронтальних зубів (згідно з індексом Федорова-Володкіної) становив 2,1-2,5 балів (середнє значення становило $2,33 \pm 0,15$ балів), що вказує на незадовільні показники гігієни в цій ділянці. Отримані результати свідчать про погіршення стану гігієни в ділянці фронтальної групи зубів на тлі задовільного стану гігієни інших груп зубів.

У 38 військовослужбовців значення ОНІ-S індексу варіювали в межах 1,8-2,2 бала, що підтверджує незадовільний рівень гігієни ротової порожнини (середнє значення становило $1,99 \pm 0,14$). Індекс Федорова-Володкіної становив 2,8-3,4 бала, що вказує на поганий рівень гігієни в ділянці нижніх фронтальних зубів ($3,19 \pm 0,18$).

У 28 обстежених осіб показники індексу ОНІ-S перевищували 2,8 бала, що свідчить про поганий рівень гігієни ротової порожнини та нерегулярний догляд за порожниною рота (середнє значення становило $3,03 \pm 0,20$). Індекс Федорова-Володкіної становив 3,7-4,2 бала, що вказує на дуже поганий рівень гігієни в ділянці нижніх фронтальних зубів ($3,93 \pm 0,18$).

Висновки. Системний вплив хронічного стресу та особливості проходження військової служби призводить до змін у догляді за ротовою порожниною у військовослужбовців.

Отримані дані, що демонструють переважання середнього та високого рівнів ситуативної тривожності та високий відсоток військовослужбовців із позитивним скринінгом на ознаки ПТСР (52,76 %) підтверджують, що військова діяльність в умовах бойових дій є сильним травматичним фактором. Високі значення ситуативної тривожності є прямою гострою реакцією на загрозу та небезпеку.

Встановлено, що на тлі підвищених показників рівнів тривожності та депресії спостерігається значне зниження рівня гігієни ротової порожнини у військовослужбовців ЗСУ.

Варто зазначити, що стан гігієни ротової порожнини у пацієнтів потребував корекції. Згідно з ОНІ-S індексом у 28,69 % обстежених (35 осіб) рівень гігієни ротової порожнини відповідав показнику «задовільний», у 31,15 % (38 осіб) – «незадовільний», у 22,95 % (28 осіб) – «поганий». Потребує уваги той факт, що особи із показниками стану гігієни в ділянці нижніх фронтальних зубів, які відповідали б значенню «хороший», були відсутні. Такі значення гігієни ротової порожнини пов'язані не лише з особливостями військового побуту, але й відображають зміни у поведінці, спричинені хронічним стресом.

Перспективи подальших досліджень. Планується дослідити взаємозв'язок між психоемоційним станом пацієнтів і розвитком захворювань тканин пародонта, а також вивчити показники ротової рідини у військовослужбовців, які мають схильність до розвитку ПТСР.

Конфлікт інтересів: відсутній.

References:

1. Tkalych M, Snyadanko I, Shapovalova T, Falova O, Sokolova I. Psychological rehabilitation of combatants in Ukraine from 2014 to 2021: statistics and current status. *Acta Neuropsychologica*. 2023; 21(4):441-455. <https://doi.org/10.5604/01.3001.0054.0125>
2. Loganovsky KN, Zdanevich NA, Gresko MV, Marazziti D, Loganovskaja TK. Neuropsychiatric characteristics of antiterrorist operation combatants in the Donbass (Ukraine). *CNS Spectr*. 2018; 23(2):178-184. <https://doi.org/10.1017/S1092852917000190>
3. Ahaiev NA, Kokun OM, Pishko IO, Lozinska NS, Ostapchuk VV, Tkachenko VV. Zbirnyk metodyk dlia

- diahnastyky nehatyvnykh psykhychnykh staniv viiskovosluzhbovtiv: metodychni posibnyk. K.: NDTs HP ZSU. 2016. 234 p.
4. Kopchak OV, Dmytrashko VV, Novikov RA, Yakovets OV. Osoblyvosti etiopatogenezu kariiesu ta parodontytu u viiskovosluzhbovtiv: vplyv stresovykh ta henetychnykh chynnykiv (ohliad literatury). *Medical science of Ukraine/Medychna nauka Ukrainy*. 2024; 20(3):102-111. <https://doi.org/10.32345/2664-4738.3.2024.12>
 5. Hrynzovskyi A, Bielai SV, Vasischev VS, Pasichnik VI, Kernickyi AM, Tovma MI. Psychosocial Aspects Of Rehabilitation Of The National Guard Of Ukraine Soldiers Injured In Combat. *Wiad Lek*. 2024; 77(10):2098-2103. <https://doi.org/10.36740/WLek/194770>
 6. Kovach IV, Hudarian mol. OO, Kucherenko OM. Osoblyvosti perebihupisliaoperatsiinoho periodu pislidentalnoi implantatsii na tliheneralizovanoho parodontytuu viiskovosluzhbovtiv. *Bulletin of Dentistry / Visnyk stomatolohii*. 2023; 3(124):67-72. <https://doi.org/10.35220/2078-8916-2023-49-3.11>
 7. Chertov SO, Kokar OO, Strohonova TV. Osoblyvosti stomatolohichnoho likuvannia viiskovosluzhbovtiv pid chas viiny (Retrospektyvnyi analiz). *Bulletin of Dentistry/Visnyk stomatolohii*. 2023; 4(125):92-97. <https://doi.org/10.35220/2078-8916-2023-50-4.16>
 8. Khoroz LM, Lukovych Miu, Lukovych IM, Synytsia VV. Posttravmatychnyi stresovy rozlad ta yoho vplyv na endoekolohiiu porozhnyny rota: neobkhdnist multydystsyplinarneho pidkhdou u suchasni stomatolohii (ohliad literatury). *Via Stomatologiae*. 2025; 2(1):8-17. <https://doi.org/10.32782/3041-1394.2025-1.1>
 9. Fedyk AO, Valchuk OA, Okhrimenko IM, Danylchenko TV, Bets IO, Balahur LO, Brykovskiy AG. Socio-psychological causes and consequences of combat stress in armed conflict participants. *Wiad Lek*. 2025;78(1):82-89. <https://doi.org/10.36740/WLek/197120>
 10. Kozhyna HM, Stebliuk VV, Asieieva YO, Zelenska KS, Pronoza-Stebliuk KV. A comprehensive approach to medical-psychological support for service women in modern Ukraine. *Wiad Lek*. 2023; 76(1):131-135. <https://doi.org/10.36740/WLek202301118>
 11. Haydabrus A, Santana-Santana M, Lazarenko Y, Giménez-Llort L. Current War in Ukraine: Lessons from the Impact of War on Combatants' Mental Health during the Last Decade. *Int J Environ Res Public Health*. 2022; 19(17):10536. <https://doi.org/10.3390/ijerph191710536>
 12. Pavlova I, Graf-Vlachy L, Petrytsa P, Wang S, Zhang SX. Early evidence on the mental health of Ukrainian civilian and professional combatants during the Russian invasion. *Eur Psychiatry*. 2022; 65(1):e79. <https://doi.org/10.1192/j.eurpsy.2022.2335>
 13. Kutsevliak VF, Lakhtin YuV. Indeksna otsinka parodontalnoho statusu: navchalno-metodychni posibnyk. Sumy: Mriia. 2015. 104 p.

UDC 616.31-02:159.944.4:355.21(477)

ANALYSIS OF PERCEIVED STRESS LEVEL AND ORAL HYGIENE STATUS IN MILITARY PERSONNEL OF THE ARMED FORCES OF UKRAINE

V.Ya. Vysotskyi

I. Horbachevsky Ternopil National Medical University of the Ministry of Health of Ukraine, Department of Dentistry of the Faculty of Postgraduate Education, Ternopil, Ukraine
ORCID ID: 0009-0009-0326-7214,
e-mail: vysotskyi_v@tdmu.edu.ua

Abstract. One of the leading factors in the combat capability of the army is the state of health of its personnel, particularly dental health. Psychoemotional disorders and chronic stress lead to psychosomatic changes and behavioral disturbances, including non-adherence to oral hygiene, harmful habits, and changes in dietary patterns. The aim of the study was to analyze the level of perceived stress and evaluate the oral hygiene status in servicemen of the Armed Forces of Ukraine. The study involved 235 servicemen who were combatants. Psychoemotional status was assessed using: the State-Trait Anxiety Inventory (STAI) by C.D. Spielberger-Yu.L. Khanin, the Brief Anxiety, Depression and PTSD Scale, and the Primary Screening for Post-Traumatic Stress Disorder (PTSD). Based on the psychoemotional assessment results, 122 individuals were selected for the subsequent stages of the study. Oral hygiene status was evaluated using the OHI-S index (Green & Vermillion, 1964) and the Fedorov-Volodkina index. Among the interviewed military servicemen, a medium level (43,40 %) was prevalent, and a high level (33,62 %) of state anxiety was noted, indicating a high intensity of emotional experiences. A high level of personal anxiety was found in 21,70 % of individuals. Analysis of the screening scales showed that 51,91 % of servicemen had pronounced psychic manifestations of anxiety and depression, and 52,76 % (124 people) showed signs related to psychological trauma (PTSD). Clinical examination of the hygiene status established that the hygiene level in 82,79 % of military servicemen required correction, distributed as follows: "satisfactory" – 28,69 % (35 people), "unsatisfactory" – 31,15 % (38 people), and "poor" – 22,95 % (28 people). The low level of oral hygiene found in most military personnel (over 82 % have satisfactory, unsatisfactory, or poor oral health) is not only a consequence of the limitations of military life, but also a direct reflection of the psychosomatic link and behavioral changes caused by chronic stress. The obtained data, demonstrating the prevalence of moderate and high levels of situational anxiety and a high percentage of military personnel with positive screening for PTSD symptoms (52,76 %), confirm that military activity in combat conditions is a powerful traumatic factor. It is precisely the subjective perception of events as threatening and uncontrollable that initiates a cascade of physiological reactions that affect somatic systems. The obtained results highlight that poor oral hygiene among military personnel is not only a dental problem but also a marker of psychological disorder. The existence of a connection between stress levels (anxiety, signs of PTSD) and the hygiene status (high OHI-

S index scores) points to the need for special military medical support programs for military personnel. A direct link has been established between elevated anxiety and depression scores and a significant reduction in the level of oral hygiene in the servicemen of the Armed Forces of Ukraine. The systemic influence of chronic stress and the specific conditions of military service lead to changes in oral care practices among servicemen. The study results confirm

that with elevated anxiety and depression scores, a significant decrease in oral hygiene levels is observed. This tendency contributes to the development of inflammatory periodontal diseases or the exacerbation of their chronic forms.

Keywords: perceived stress, anxiety, PTSD, hygiene indices, military personnel.

Conflict of interest: absent.



Copyright © В.Я. Висоцький, 2026

Дата першого надходження статті до видання 23.10.2025 р.
Дата прийняття статті до друку після рецензування 22.01.2026 р.

DOI: 10.21802/artm.2026.1.37.18
УДК 615.851:616.896-053.2

ТЕОРЕТИЧНІ ТА МЕТОДОЛОГІЧНІ ОСНОВИ ЕРГОТЕРАПЕВТИЧНОГО ВТРУЧАННЯ ДЛЯ ДІТЕЙ ІЗ РОЗЛАДАМИ АУТИСТИЧНОГО СПЕКТРУ

Н.Р. Голод¹, Н.Є. Нестерчук², М.В. Юськевич¹

¹Івано-Франківський національний медичний університет, кафедра фізичної терапії та ерготерапії, м. Івано-Франківськ, Україна

²Навчально-науковий інститут охорони здоров'я, Національний університет водного господарства та природокористування, кафедра терапії та реабілітації, м. Рівне, Україна

ORCID ID: 0000-0003-0996-6920, Scopus ID: 58917421300, e-mail: golod@ukr.net

ORCID ID: 0000-0003-2199-3403, Scopus ID: 57199514456, e-mail: n.e.nesterchuk@nuwm.edu.ua

ORCID ID: 0009-0006-6263-4465, e-mail: yuskevych_Ma@ifntu.edu.ua

Резюме. Мета дослідження – систематизувати сучасні теоретико-методологічні підходи до ерготерапевтичного втручання для дітей із розладами аутистичного спектру (РАС) на основі аналізу етіологічних, патогенетичних і клінічних аспектів захворювання, особливостей психомоторного розвитку дітей раннього віку з ознаками аутизму.

У результаті проведеного дослідження з'ясовано, що поширеність РАС у світовому масштабі становить від 1 % до 2 % дитячої популяції з тенденцією до зростання показників за останні десятиліття. Етіологія захворювання має мультифакторну природу із залученням генетичних та середовищних чинників, спадковість яких оцінюється в межах 64–91 %. Психомоторний розвиток дітей з аутизмом характеризується порушеннями формування базових рухових навичок, сенсорної інтеграції та координаційних здібностей. Міжнародна класифікація функціонування (МКФ) забезпечує біопсихосоціальний підхід до оцінки стану дитини і планування втручань. Ерготерапевтичні методи демонструють ефективність у покращенні сенсорних, комунікативних і соціальних навичок. Застосування Канадського інструменту оцінки виконання занять (Canadian Occupational Performance Measure - COPM) при розробці індивідуальних програм реабілітації забезпечить пацієнтоцентричний і проблемно-орієнтований підхід у реабілітації осіб із РАС та є об'єктивним інструментом оцінки ефективності ерготерапевтичного втручання. У наукових оглядах COPM визначається як один із найбільш поширених і валідних інструментів оцінювання результатів ерготерапії у дітей дошкільного та молодшого шкільного віку з аутизмом.

Отже, комплексний підхід до ерготерапевтичного втручання, що базується на принципах МКФ та враховує індивідуальні особливості психомоторного розвитку дитини, є необхідною умовою ефективної реабілітації дітей із РАС.

Ключові слова: розлади аутистичного спектра, ерготерапія, психомоторний розвиток, відновлення функціональної незалежності, сенсорна інтеграція, індивідуальна реабілітаційна програма реабілітації, Canadian Occupational Performance Measure (COPM), клієнто-орієнтованість.

Вступ. Розлади аутистичного спектру становлять групу нейророзвиткових порушень, що характеризуються стійкими дефіцитами соціальної комунікації та соціальної взаємодії в різних контекстах, а також обмеженими, повторюваними паттернами поведінки, інтересів або діяльності [5, 7]. Маніфестація симптоматики відбувається в ранньому дитячому віці, переважно до трьох років, і супроводжується клінічно значущими порушеннями функціонування в соціальній, навчальній та інших важливих сферах життєдіяльності [10]. За останні десятиліття спостерігається неухильне зростання поширеності аутизму у світовій популяції, що перетворює означену проблему на одну з найактуальніших у сфері охорони здоров'я дитячого населення [5, 6].

Згідно із сучасними епідеміологічними даними поширеність розладів аутистичного спектра серед восьмирічних дітей у Сполучених Штатах Америки зросла з показника один випадок на 44 дитини у 2018 році до одного випадку на 36 дітей у 2020 році [5]. Водночас загальносвітова медіанна поширеність оцінюється на рівні 100 випадків на 10 000 населення з істотною варіативністю показників, залежно від

географічного регіону, методології дослідження та застосовуваних діагностичних критеріїв [5]. Подібне зростання поширеності хвороби зумовлює необхідність розробки ефективних стратегій раннього виявлення, діагностики та терапевтичного втручання для дітей з аутизмом.

Ерготерапія посідає особливе місце серед терапевтичних підходів, спрямованих на підтримку дітей із розладами аутистичного спектра [9, 21]. Фахівці ерготерапевтичного профілю допомагають таким дітям розвивати навички, необхідні для повсякденного функціонування, з урахуванням їхніх потреб, здібностей та інтересів [11, 21]. Застосування МКФ надає методологічну основу для всебічної оцінки стану дитини та планування індивідуалізованих втручань [10, 12]. Проте різноманітність порушення функцій і відповідно обмежень занять активності вимагає пошуку нових підходів до розробки індивідуальних реабілітаційних програм реабілітації. Попри значний масив наукових досліджень у галузі ерготерапії при аутизмі, питання систематизації теоретико-методологічних засад залишаються недостатньо висвітленими в науковій літературі.

Мета дослідження – проаналізувати й узагальнити сучасні теоретико-методологічні підходи до ерготерапевтичного втручання для дітей із РАС.

Об’єкт і методи дослідження. Теоретико-методологічні підходи до ерготерапевтичного втручання для дітей із РАС. Проведено систематичний огляд наукової літератури за 2013-2025 роки з використанням баз даних Scopus, Web of Science, PubMed та Google Scholar. Пошук здійснювався за ключовими словами: autism spectrum disorder, occupational therapy, psychomotor development, ICF framework, sensory integration. Критеріями включення слугували оригінальні дослідження, систематичні огляди й мета-аналізи англійською та українською мовами.

Результати дослідження та їх обговорення.

Наукова проблематика розладів аутистичного спектра привертає увагу дослідників ще з часів першого опису синдрому Лео Каннером у 1943 році [7]. Еволюція поглядів на природу аутизму спричинила трансформацію діагностичних критеріїв і класифікаційних систем. П’яте видання Діагностичного та статистичного керівництва з психічних розладів (DSM-5) Американської психіатричної асоціації об’єднало раніше окремі діагностичні категорії – аутизм, синдром Аспергера, первазивний розлад розвитку без додаткового уточнення та дитячий дезінтегративний розлад – у єдиний спектр [8, 10]. Такий підхід розглядає аутизм як континуум із варіабельністю тяжкості симптоматики та рівня функціонування.

Гетерогенність аутизму становить одну з найбільших проблем для дослідників і клініцистів [7, 8]. Значна варіативність фенотипових проявів, рівнів інтелектуального та мовленнєвого розвитку, супутніх розладів і порушень зумовлює необхідність індивідуалізованого підходу до кожної дитини [5, 8]. Водночас спостерігається висока коморбідність аутизму з іншими нейророзвитковими та психіатричними станами, включаючи синдром дефіциту уваги з гіперактивністю, тривожні розлади, порушення сну та харчової поведінки [1, 2]. Поєднання специфічних дефіцитів і супутніх порушень робить аутизм одним із найбільш інвалідизуючих розладів розвитку.

Сучасне ерготерапевтичне втручання базується на холистичному підході до дитини з урахуванням усіх аспектів її функціонування [9, 21]. Фахівці з ерготерапії допомагають розвивати навички дрібної і великої моторики, сенсорної обробки інформації, самообслуговування, комунікації та соціальної взаємодії [17, 18]. Теоретичним підґрунтям ерготерапевтичної практики при аутизмі слугують концепції сенсорної інтеграції, розроблені Анною Джин Ейрес. Вона наголошує на значенні сенсорного досвіду для розвитку моторних навичок, поведінки та навчання [18, 21]. Застосування МКФ дозволяє всебічно оцінити функціональний стан дитини та визначити пріоритетні напрями втручання [10, 12].

Етіологія розладів аутистичного спектра залишається предметом інтенсивних наукових досліджень і на сьогоднішній день характеризується як мультифакторна, із залученням складної взаємодії генетичних і середовищних чинників [7, 8]. Близнюкові дослідження засвідчують провідну роль генетичних факторів у патогенезі аутизму, де показники успадкованості варіюють від 64 % до 91 % [8]. У родинах, де вже

є дитина з аутизмом, середній ризик рецидиву оцінюється на рівні 18–20 %, що значно перевищує загально-популяційні показники [5, 8]. Досягнення молекулярної генетики дозволили ідентифікувати численні гени-кандидати та хромосомні аномалії, асоційовані з аутизмом, проте жоден окремий генетичний варіант не пояснює більшості випадків [7, 8].

Зовнішні фактори ризику аутизму охоплюють широкий спектр пренатальних, перинатальних і ранніх постнатальних впливів [5, 7]. Вплив забруднювачів повітря під час вагітності, зокрема дрібнодисперсних частинок із аеродинамічним діаметром менше 2,5 мкм, асоціюється з підвищеним ризиком розвитку аутизму в потомства [8]. Аналогічно, експозиція сільськогосподарськими пестицидами в ранньому періоді розвитку корелює з вищою ймовірністю маніфестації аутистичної симптоматики [7]. Серед акушерських факторів ризику виділяють ускладнений перебіг вагітності й пологів, передчасні пологи, гіпоксично-ішемічні стани новонародженого, жовтяницю неонатального періоду та кесарів розтин [5, 8].

Патогенетичні механізми формування аутистичного фенотипу включають порушення нейророзвитку на різних рівнях організації нервової системи [7, 8]. Дослідження з використанням методів нейровізуалізації виявляють структурні та функціональні аномалії головного мозку, що охоплюють префронтальну кору, мигдалеподібне тіло, мозочок та системи білої речовини [7]. Серед молекулярних механізмів патогенезу обговорюються оксидативний стрес, мітохондріальна дисфункція, порушення імунної регуляції, нейрозапалення та дисбаланс нейротрансмітерних систем [8]. Окрему увагу привертає концепція порушення осі «кишечник – мозок» із залученням змін мікробіому кишечника [7, 8].

Психомоторний розвиток дітей із розладами аутистичного спектра характеризується специфічними порушеннями, котрі охоплюють формування базових рухових навичок, координаційних здібностей та сенсоромоторної інтеграції [3, 16, 20]. Результати досліджень засвідчують, що моторні труднощі спостерігаються у 50–79 % осіб з аутизмом, впливаючи на їхню здатність до участі у фізичній активності та повсякденному функціонуванні [3, 19, 20].

Формування великої моторики у дітей з аутизмом відбувається із затримкою та якісними особливостями, що проявляються в порушеннях постурального контролю, рівноваги, координації рухів і планування моторних дій [3, 16, 18]. Подібні порушення обмежують можливості участі дітей у фізичній активності, спортивних іграх і рекреаційних заняттях, негативно впливаючи на їхній загальний розвиток та соціальну інтеграцію.

Сенсорні особливості становлять ключову характеристику аутизму, включену до діагностичних критеріїв DSM-5 з 2013 року [1, 9]. Діти з аутизмом можуть демонструвати гіперчутливість або гіпочутливість до різних сенсорних модальностей – зорової, слухової, тактильної, пропріоцептивної та вестибулярної [1, 9]. Порушення сенсорної модуляції призводять до труднощів обробки й інтеграції сенсорної інформації, що негативно впливає на навчання, соціальну взаємодію та адаптивну поведінку [1, 2]. Molina-López J. та співавтори (2021) вивчали особливості харчової

селективності й порушень харчової поведінки у дітей з аутизмом, пов'язуючи їх із сенсорними особливостями та ригідністю поведінкових паттернів [1].

Порушення сну є поширеною проблемою серед дітей з аутизмом, що негативно впливає на їхній когнітивний і моторний розвиток [2]. Calhoun та співавтори (2020) продемонстрували, що порушення сну посилюють вплив дефіциту робочої пам'яті на навчання у підлітків з високофункціональним

аутизмом [2]. Взаємозв'язок між якістю сну, когнітивними функціями та руховим розвитком підкреслює необхідність комплексної оцінки стану дитини з аутизмом і врахування всіх факторів, що впливають на її функціонування.

Характеристика порушень психомоторного розвитку в дітей із розладами аутистичного спектра представлена в табл. 1.

Таблиця 1

Характеристика порушень психомоторного розвитку в дітей із розладами аутистичного спектра

| Сфера розвитку | Характер порушень | Поширеність | Джерело |
|-------------------------------|---|-------------|--|
| Фундаментальні рухові навички | Затримка формування локомоторних навичок, порушення навичок контролю об'єктів | 50–79 % | Staples KL, Reid G. (2010); Licari et al. (2020) |
| Координаційні здібності | Порушення постурального контролю, рівноваги, зорово-моторної координації | 60–70 % | Sachse M. et al. (2013); Chu C.H. et al. (2020) |
| Сенсорна обробка | Гіпер- або гіпочутливість до сенсорних стимулів, труднощі сенсорної модуляції | 69–95 % | Molina-López J. et al. (2021) |
| Дрібна моторика | Порушення графомоторних навичок, маніпуляції дрібними предметами | 50–65 % | Busti Ceccarelli S. et al. (2020) |
| Практис | Труднощі планування та виконання послідовності рухових дій | 45–60 % | Sachse M. et al. (2013) |

МКФ Всесвітньої організації охорони здоров'я представляє біопсихосоціальну модель, що забезпечує комплексний підхід до оцінки функціонального стану особи [10, 12]. На відміну від традиційних медичних моделей, зосереджених на діагнозі та патології, МКФ акцентує увагу на функціонуванні людини в контексті її активності, участі та взаємодії із середовищем [12]. Структура МКФ охоплює компоненти функцій і структур організму, активності й участі, середовищних та особистісних факторів, що дозволяє всебічно характеризувати стан здоров'я та функціонування [10].

Розробка базових наборів МКФ для аутизму стала результатом масштабного міжнародного проекту за участю експертів з усіх шести регіонів ВООЗ [10, 12]. Процес розробки включав систематичний огляд літератури, експертні опитування, якісні дослідження та багатоцентрові клінічні дослідження, що завершилися консенсусною конференцією у 2016 році [10]. Результатом став комплексний базовий набір МКФ для аутизму, що містить 111 кодів: 1 код структур організму, 20 кодів функцій організму, 59 кодів активності й участі, 31 код зовнішніх факторів [12]. Нещодавно базові набори для аутизму та РДУГ зазнали перегляду, внаслідок чого комплексний набір для аутизму тепер містить 121 код МКФ [12].

Застосування МКФ в ерготерапевтичній практиці дозволяє формулювати цілі втручання з орієнтацією на участь дитини у значущих видах діяльності [10, 21]. Дослідження Abu-Dahab та співавт. (2024) виявило значний розрив між теорією та практикою в дитячій ерготерапії: лише 35,1 % поставлених цілей для дітей із РАС стосуються участі згідно з МКФ. Більшість втручань досі фокусується на ізольованому

рівні активності, що обмежує реальну соціальну інтеграцію дитини [21]. Водночас 84,5 % категорій МКФ для дітей та підлітків, застосованих в ерготерапії, узгоджуються з базовими наборами МКФ для аутизму, що підтверджує доцільність використання означеного інструменту в клінічній практиці [21].

Біопсихосоціальний підхід МКФ особливо важливий для планування ерготерапевтичного втручання, оскільки дозволяє враховувати не лише індивідуальні характеристики дитини, а й контекстуальні фактори, що впливають на її функціонування [10, 12]. Зовнішні фактори можуть виступати як бар'єрами, так і фасилітаторами участі дитини з аутизмом у різних видах діяльності. Ерготерапевт, застосовуючи рамкову структуру МКФ, здатен ідентифікувати модифіковані середовищні бар'єри та розробити стратегії оптимізації середовища для підтримки функціонування дитини [9, 21].

Компоненти МКФ та їх застосування в ерготерапії для дітей із РАС представлені в табл. 2.

Ерготерапевтичне втручання для дітей із розладами аутистичного спектра охоплює широкий набір підходів, спрямованих на розвиток функціональних навичок та покращення якості життя [9, 11, 21]. Weitlauf A.S. та співавтори (2014) здійснили систематичний огляд поведінкових втручань для дітей з аутизмом, підтвердивши ефективність раннього інтенсивного втручання на основі прикладного аналізу поведінки [9]. Virués-Ortega J. (2010) провів мета-аналіз досліджень прикладного аналізу поведінки при ранньому втручанні для дітей з аутизмом, продемонструвавши значущі ефекти щодо інтелектуального функціонування, мовленнєвого розвитку та адаптивної поведінки [13].

Таблиця 2

Компоненти МКФ та їх застосування в ерготерапії для дітей із РАС

| Компонент МКФ | Приклади категорій | Значення для ерготерапії |
|----------------------|--|--|
| Функції організму | Глобальні та специфічні ментальні функції, сенсорні функції, нейром'язово-скелетні функції | Оцінка сенсорної обробки, уваги, емоційної регуляції, моторних функцій |
| Структури організму | Структури нервової системи | Розуміння нейробиологічної основи функціональних порушень |
| Активність та участь | Навчання, комунікація, мобільність, самообслуговування, міжособистісна взаємодія | Формулювання цілей втручання, розвиток повсякденних навичок |
| Середовищні фактори | Продукти й технології, підтримка та стосунки, установки, служби та системи | Модифікація середовища, адаптація діяльності, робота з родиною |

Терапія сенсорної інтеграції становить один із найпоширеніших ерготерапевтичних підходів під час роботи з дітьми, хворими на аутизм [9, 17, 18]. Концепція сенсорної інтеграції, розроблена Анною Джин Ейрес, ґрунтується на положенні про важливість адекватної обробки сенсорної інформації для розвитку моторних навичок, поведінки та навчання [18]. Терапевтичні сесії включають активності зі специфічним сенсорним навантаженням – гойдання, стрибки, тактильну стимуляцію, вестибулярні вправи, що спрямовані на покращення здатності нервової системи обробляти та відповідати на сенсорну інформацію [9, 18]. Сенсорна дієта як індивідуалізований план активності протягом дня допомагає підтримувати оптимальний рівень збудження та саморегуляції дитини [9].

Втручання з розвитку фундаментальних рухових навичок демонструють ефективність у покращенні моторного функціонування дітей з аутизмом [14, 17, 19]. Huang та співавтори (2020) провели мета-аналіз впливу фізичних активностей на дітей і підлітків з аутизмом, констатували значущі ефекти щодо соціальної взаємодії, комунікації, стереотипної поведінки та загального рівня симптоматики [14]. Ji Y.Q. та співавтори (2023) систематизували дані щодо ефективності рухових втручань для покращення фундаментальних рухових навичок у дітей з аутизмом, підтвердивши позитивний вплив структурованих програм фізичних вправ [19]. Vusti Ceccarelli S. та співавтори (2020) здійснили 10-річний нарративний огляд

втручань із розвитку фундаментальних рухових навичок, окресливши доказову базу та напрями подальших досліджень [18].

Застосування нових технологій в ерготерапії для дітей з аутизмом набуває дедалі більшого поширення [21]. Domínguez-Lucio S. та співавтори (2023) провели скопінг-огляд ерготерапевтичних втручань із використанням нових технологій для дітей та підлітків з аутизмом, виявивши зростання кількості досліджень із застосуванням віртуальної реальності, серйозних ігор та робототехніки [21]. Технологічні рішення дозволяють створювати контрольоване середовище для відпрацювання соціальних навичок, надають можливості для індивідуалізації втручання та підвищують мотивацію дитини до занять [21].

Батьківсько-опосередковані втручання становлять важливий компонент комплексної програми реабілітації дитини з аутизмом [15, 22]. Columna L. та співавтори (2021) провели рандомізоване дослідження здійсненності батьківсько-опосередкованого втручання з розвитку фундаментальних рухових навичок для дітей з аутизмом, продемонструвавши позитивні результати та прийнятність програми для родин [22]. Залучення батьків до терапевтичного процесу дозволяє забезпечити генералізацію набутих навичок у домашньому середовищі та підвищити інтенсивність втручання [15, 22, 23].

Характеристики основних ерготерапевтичних методів при РАС представлені в табл. 3.

Таблиця 3

Характеристика основних ерготерапевтичних методів при РАС

| Метод | Цільова сфера | Доказова база | Ключові джерела |
|-------------------------------------|--|----------------|--|
| Терапія сенсорної інтеграції | Сенсорна обробка, саморегуляція | Помірна | Weitlauf A.S. et al. (2014) |
| Прикладний аналіз поведінки | Адаптивна поведінка, комунікація | Висока | Virués-Ortega J. (2010) |
| Втручання з розвитку ФРН | Моторний розвиток, координація | Помірна-висока | Ji Y.Q. et al. (2023); Huang et al. (2020) |
| Батьківсько-опосередковані програми | Генералізація навичок, сімейна підтримка | Помірна | Columna L. et al. (2021) |
| Технологічно-асистовані втручання | Соціальні навички, комунікація | Зростаюча | Domínguez-Lucio S. et al. (2023) |
| Тренінг соціальних навичок | Соціальна взаємодія, емоційна регуляція | Помірна | Shuai F.R., Lin Z.Y. (2020) |

Важливим елементом ерготерапевтичного процесу є визначення цілей реабілітаційного втручання та оцінка його ефективності. В ерготерапевтичному процесі особливої уваги заслуговує Канадський

інструмент оцінки виконання занять (Canadian Occupational Performance Measure (COPM), який є стандартизованим клієнтоорієнтованим інструментом ерготерапевтичної оцінки, призначеним для виявлення

проблем у виконанні повсякденних видів діяльності у сферах самообслуговування, продуктивності та дозвілля [1]. Методика ґрунтується на напівструктурованому інтерв'ю та дозволяє визначити пріоритетні для клієнта або його родини види діяльності, оцінити рівень їх виконання та суб'єктивну задоволеність за десятибальною шкалою. COPM широко застосовується як у клінічній практиці, так і в наукових дослідженнях для планування, реалізації та оцінювання ефективності ерготерапевтичних втручань [24, 25].

Застосування COPM у роботі з дітьми, які мають розлади аутистичного спектра, є особливо актуальним у зв'язку з гетерогенністю проявів РАС та індивідуальним характером функціональних обмежень. Діти з аутизмом можуть мати суттєві труднощі у виконанні щоденних видів діяльності, що негативно впливає на їхню участь у сімейному, освітньому та соціальному середовищі. COPM дозволяє зосередити ерготерапевтичне втручання на заняттях, які є важливими саме для конкретної дитини та її родини, що відповідає принципам сімейно- та клієнтоорієнтованої практики [26].

Важливою перевагою COPM при аутизмі є можливість оцінювання не лише об'єктивного рівня виконання діяльності, а й суб'єктивного задоволення нею, що узгоджується із сучасними уявленнями про якість життя та участь як ключові результати реабілітації. За наявності обмежених комунікативних можливостей дитини оцінювання проводиться за участю батьків або опікунів, які виступають інформантами щодо щоденного функціонування дитини в природному середовищі. Дослідження підтверджують доцільність використання COPM у дітей із РАС для виявлення функціональних проблем та оцінки змін у процесі ерготерапевтичного втручання [27].

Крім того, COPM характеризується високою чутливістю до змін, що робить його ефективним інструментом для моніторингу результатів ерготерапії у дітей з розладами аутистичного спектра. У наукових оглядах COPM визначається як один із найбільш поширених і валідних інструментів оцінки результатів ерготерапії у дітей дошкільного та молодшого шкільного віку з аутизмом [28].

Результати проведеного дослідження мають практичне значення для фахівців ерготерапевтичного профілю, дитячих неврологів, психологів та інших спеціалістів, залучених до реабілітації дітей із розладами аутистичного спектра. Застосування рамкової структури МКФ та COPM у клінічній практиці дозволяє формулювати функціонально-орієнтовані цілі втручання та забезпечувати комплексний підхід до оцінки стану дитини. Застосування COPM при плануванні ерготерапевтичних сесій сприяє підвищенню ефективності втручання. Залучення батьків як активних учасників терапевтичного процесу забезпечує генералізацію набутих навичок у природному середовищі дитини.

Висновки. МКФ забезпечує біопсихосоціальний підхід до оцінки стану дитини з аутизмом та планування ерготерапевтичного втручання, дозволяючи враховувати не лише індивідуальні функціональні обмеження, а й контекстуальні фактори середовища, що виступають бар'єрами або фасилітаторами участі. Сучасний арсенал ерготерапевтичних методів включає

терапію сенсорної інтеграції, втручання з розвитку фундаментальних рухових навичок, тренінг соціальних навичок, батьківсько-опосередковані програми та технологічно-асистовані підходи, що демонструють ефективність у покращенні функціонального стану дітей з аутизмом за різними сферами розвитку.

Застосування COPM при розробці індивідуальних програм реабілітації забезпечить клієнтоцентричний і проблемно-орієнтований підхід у реабілітації осіб із РАС та є об'єктивним інструментом оцінки ефективності ерготерапевтичного втручання.

Конфлікт інтересів: відсутній.

References:

1. Molina-López J, Leiva-García B, Planells E, Planells P. Food selectivity, nutritional inadequacies, and mealtime behavioral problems in children with autism spectrum disorder compared to neurotypical children. *Int J Eat Disord.* 2021; 54:2155-66. <https://doi.org/10.1002/eat.23631>
2. Calhoun SL, Pearl AM, Fernandez-Mendoza J, Durica KC, Mayes SD, Murray MJ. Sleep disturbances increase the impact of working memory deficits on learning problems in adolescents with high-functioning autism spectrum disorder. *J Autism Dev Disord.* 2020; 50:1701-13. <https://doi.org/10.1007/s10803-019-03928-y>
3. Chu CH, Tsai CL, Chen FC, Sit CHP, Chen PL, Pan CY. The role of physical activity and body-related perceptions in motor skill competence of adolescents with autism spectrum disorder. *Disabil Rehabil.* 2020; 42:1373-81. <https://doi.org/10.1080/09638288.2018.1526334>
4. Sachse M, Schlitt S, Hainz D, Ciaramidaro A, Schirman S, Walter H, et al. Executive and visuo-motor function in adolescents and adults with autism spectrum disorder. *J Autism Dev Disord.* 2013; 43:1222-35. <https://doi.org/10.1007/s10803-012-1668-8>
5. Zeidan J, Fombonne E, Scora J, Ibrahim A, Durkin MS, Saxena S, et al. Global prevalence of autism: a systematic review update. *Autism Res.* 2022; 15:778-90. <https://doi.org/10.1002/aur.2696>
6. Buescher AV, Cidav Z, Knapp M, Mandell DS. Costs of autism spectrum disorders in the United Kingdom and the United States. *JAMA Pediatr.* 2014; 168:721-8. <https://doi.org/10.1001/jamapediatrics.2014.210>
7. Klin A. Frontiers in the research of autism pathogenesis. *Medicina (B Aires).* 2022; 82(Suppl 1):33-6.
8. Jiang CC, Lin LS, Long S, Ke XY, Fukunaga K, Lu YM, et al. Signalling pathways in autism spectrum disorder: mechanisms and therapeutic implications. *Signal Transduct Target Ther.* 2022; 7:229. <https://doi.org/10.1038/s41392-022-01081-0>
9. Weitlauf AS, McPheeters ML, Peters B, Sathe N, Travis R, Aiello R, et al. Therapies for children with autism spectrum disorder: behavioral interventions update. Rockville (MD): Agency for Healthcare Research and Quality (US). 2014.
10. Hyman SL, Levy SE, Myers SM. Identification, evaluation, and management of children with autism spectrum disorder. *Pediatrics.* 2020;

- 145(1):e20193447. <https://doi.org/10.1542/peds.2019-3447>
11. Bishop-Fitzpatrick L, Minshew NJ, Eack SM. A systematic review of psychosocial interventions for adults with autism spectrum disorders. *J Autism Dev Disord.* 2013; 43:687-94. <https://doi.org/10.1007/s10803-012-1615-8>
 12. Shuai FR, Lin ZY. Effectiveness of social skills intervention for the management of children with autism spectrum disorder: a protocol for systematic review and meta-analysis. *Medicine (Baltimore).* 2020; 99:e20331. <https://doi.org/10.1097/MD.00000000000020331>
 13. Virués-Ortega J. Applied behavior analytic intervention for autism in early childhood: meta-analysis, meta-regression and dose-response meta-analysis of multiple outcomes. *Clin Psychol Rev.* 2010; 30:387-99. <https://doi.org/10.1016/j.cpr.2010.01.008>
 14. Huang J, Du C, Liu J, Tan G. Meta-analysis on intervention effects of physical activities on children and adolescents with autism. *Int J Environ Res Public Health.* 2020; 17(6):1950. <https://doi.org/10.3390/ijerph17061950>
 15. Ferguson A, Vigil DC. A comparison of the ASD experience of low-SES Hispanic and non-Hispanic White parents. *Autism Res.* 2019; 12:1880-90. <https://doi.org/10.1002/aur.2223>
 16. Dong L, Fan R, Shen B, Bo J, Pang Y, Song Y. A comparative study on fundamental movement skills among children with autism spectrum disorder and typically developing children aged 7–10. *Front Psychol.* 2024; 15:1287752. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2024.1287752>
 17. Healy S, Obrusnikova I, Getchell N. Fundamental motor skill interventions in children with autism spectrum disorder: a systematic review including a methodological quality assessment. *Res Autism Spectr Disord.* 2021; 81:101717. <https://doi.org/10.1016/j.rasd.2021.101717>
 18. Busti Ceccarelli S, Ferrante C, Gazzola E, Marzocchi GM, Nobile M, Molteni M, Crippa A. Fundamental motor skills intervention for children with autism spectrum disorder: a 10-year narrative review. *Children (Basel).* 2020; 7:250. <https://doi.org/10.3390/children7110250>
 19. Ji YQ, Tian H, Zheng ZY, Ye ZY, Ye Q. Effectiveness of exercise intervention on improving fundamental motor skills in children with autism spectrum disorder: a systematic review and meta-analysis. *Front Psychiatry.* 2023; 14:1132074. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2023.1132074>
 20. Staples KL, Reid G. Fundamental movement skills and autism spectrum disorders. *J Autism Dev Disord.* 2010; 40:209-17. doi.10.1007/s10803-009-0854-9
 21. Domínguez-Lucio S, Compañ-Gabucio LM, Torres-Collado L, de la Hera MG. Occupational therapy interventions using new technologies in children and adolescents with autism spectrum disorder: a scoping review. *J Autism Dev Disord.* 2023; 53:332-58. <https://doi.org/10.1007/s10803-022-05431-3>
 22. Columna L, Prieto LA, Beach P, Russo N, Foley JT. A randomized feasibility trial of a fundamental motor skill parent-mediated intervention for children with autism spectrum disorders. *Int J Environ Res Public Health.* 2021; 18:12398. <https://doi.org/10.3390/ijerph182312398>
 23. Patriquin M, MacKenzie D, Versnel J. Occupational therapy interventions for restricted and repetitive behaviors in children with autism spectrum disorder. *Occup Ther Ment Health.* 2019; 36:85-104.
 24. Golod NR, Zharova IO, Nikanorov OK. Experience utilizing the Canadian Occupational Performance Measure in the development of individual rehabilitation programs for middle-aged individuals with chronic calculous cholecystitis after cholecystectomy. *Rehabil Recreat.* 2025; 19(3):8-20. <https://doi.org/10.32782/2522-1795.2025.19.3.1>
 25. Carswell A, McColl MA, Baptiste S, Law M, Polatajko H, Pollock N. The Canadian Occupational Performance Measure: a research and clinical literature review. *Can J Occup Ther.* 2004; 71(4):210-22.
 26. Law M, Baptiste S, Carswell A, McColl MA, Polatajko H, Pollock N. Canadian Occupational Performance Measure (COPM). 5th ed. Ottawa: CAOT Publications. 2014.
 27. Ghaffari S, Dehghan L, Rassafiani M, Dalvand H, Akbarfahimi M. Occupational performance of children with autism spectrum disorder and quality of life of their mothers. *Iran J Child Neurol.* 2022; 16(1):55-64.
 28. Camino-Alarcón J, Robles-Bello MA, Valencia-Naranjo N, Sarhani-Robles A. Occupational therapy outcome measures in preschool children with autism spectrum disorders: a scoping review. *Occup Ther Int.* 2024; 2024:1-15.

UDC 615.851:616.896-053.2

**THEORETICAL AND METHODOLOGICAL
BASES OF OCCUPATIONAL THERAPY
INTERVENTION FOR CHILDREN WITH AUTISM
SPECTRUM DISORDERS**

N.R. Golod¹, N.Ye. Nesterchuk², M.V. Yuskevych¹

¹*Ivano-Frankivsk National Medical University, Department of Physical Therapy and Occupational Therapy, Ivano-Frankivsk, Ukraine*

²*National University of Water and Environmental Engineering, The Institute of Health Care, Department of Therapy and Rehabilitation, Rivne, Ukraine*
 ORCID ID: 0000-0003-0996-6920,
 Scopus ID: 58917421300,
 e-mail: golod@ukr.net
 ORCID ID: 0000-0003-2199-3403,
 Scopus ID: 57199514456,
 e-mail: n.e.nesterchuk@nuwm.edu.ua
 ORCID ID: 0009-0006-6263-4465,
 e-mail: yuskevych_Ma@ifnmu.edu.ua

Abstract. In order to systematize modern theoretical and methodological approaches to occupational therapy intervention for children with autism spectrum disorders (ASD) based on the analysis of etiological, pathogenetic and clinical aspects of the condition, peculiarities of psychomotor development of young children with signs of autism.

A systematic review of the scientific literature in the timeframe of 2013–2025 was conducted using the

Scopus, Web of Science, PubMed, and Google Scholar databases. The search was conducted using the following keywords: autism spectrum disorder, occupational therapy, psychomotor development, ICF framework, sensory integration. The inclusion criteria were original studies, systematic reviews, and meta-analyses in English and Ukrainian.

The prevalence of ASD worldwide is 1 % to 2 % of the pediatric population, with a tendency to increase in recent decades. The etiology of the disease is multifactorial in nature with the involvement of genetic and environmental factors, with estimated 64–91 % to be due to heredity. Psychomotor development of children with autism is characterized by developmental deficits in basic motor skills, sensory integration and coordination. The International Classification of Functioning (ICF) provides a biopsychosocial approach to evaluating the child and planning interventions. Occupational therapy methods demonstrate effectiveness in improving sensory, communication and social skills. An important element of the occupational therapy process is determining the goals for rehabilitation intervention and assessing its effectiveness. Of particular significance in the occupational therapy process is the Canadian Occupational Performance Measure (COPM), which is a standardized client-centered occupational therapy outcome measure designed to identify problems in performing daily activities in the areas of self-care, productivity, and leisure. The COPM is widely used in both clinical practice and scientific research to plan, implement, and evaluate the effectiveness of occupational

therapy interventions. Children with autism may have significant difficulties in performing daily activities, which negatively impacts their participation in the family, educational, and social environment. The COPM allows occupational therapy intervention to focus on activities that are meaningful specifically for a particular child and his or her family, which is consistent with the principles of family- and client-centered practice. The COPM is characterized by high sensitivity to change, which makes it an effective tool for monitoring the results of occupational therapy in children with autism spectrum disorders. In scientific reviews, the COPM is defined as one of the most common and valid tools for measuring the results of occupational therapy in preschool and primary school children with autism. The use of the COPM in the development of individual rehabilitation programs will provide a patient-centered and problem-oriented approach to the rehabilitation of individuals with ASD and is an objective tool for assessing the effectiveness of occupational therapy intervention.

A comprehensive approach to occupational therapy intervention, based on the principles of the ICF and taking into account the individual characteristics of the child's psychomotor development, is a necessary prerequisite for effective rehabilitation of children with ASD.

Keywords: autism spectrum disorders, occupational therapy, psychomotor development, restoration of functional independence, sensory integration, individual rehabilitation program, Canadian Occupational Performance Measure (COPM), client-centeredness.

Conflict of interest: absent.



Copyright © Н.Р. Голод, Н.Є. Нестерчук, М.В. Юськевич, 2026

Дата першого надходження статті до видання 25.12.2025 р.
Дата прийняття статті до друку після рецензування 27.02.2026 р.

DOI: 10.21802/artm.2026.1.37.25
УДК 615.825

ЗАГАЛЬНА РАМКА ОСВІТНІХ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ ФІЗИЧНОГО ТЕРАПЕВТА У ВІДДІЛЕННІ РЕАНІМАЦІЇ ТА ІНТЕНСИВНОЇ ТЕРАПІЇ: РОЗРОБЛЕННЯ, СТРУКТУРА Й ВАЛІДАЦІЯ

О.Я. Дуб, К.А. Тимрук-Скоропад

*Львівський державний університет фізичної культури імені Івана Боберського, кафедра терапії та реабілітації, м. Львів, Україна**ORCID ID: 0009-0004-9285-2469, e-mail: oxanadub@gmail.com**ORCID ID: 0000-0001-8152-0435, e-mail: tymruk_k@ukr.net*

Резюме. Незважаючи на численні докази ефективності фізичної терапії у відділенні реанімації та інтенсивної терапії, ця практика на сьогоднішній день ще недостатньо поширена в Україні через відсутність відповідного нормативно-правового забезпечення та належно організованого освітнього процесу підготовки кваліфікованих кадрів. Формування загального переліку освітніх компетентностей фізичного терапевта у відділенні реанімації та інтенсивної терапії може стати основою для системного розвитку та провадження сучасної науково-доказової практики. Методологічною основою обрано модифікований електронний метод Дельфі (modified e-Delphi). Перед проведенням дослідження за цим методом розроблено попередній перелік компетентностей фізичного терапевта у відділенні реанімації та інтенсивної терапії. Це відбувалося трьома етапами: аналіз та узагальнення публікацій; робота експертної групи з обговорення й формування переліку компетентностей; рецензування й завершення формування попереднього переліку компетентностей фізичного терапевта у відділенні реанімації та інтенсивної терапії. У результаті експертного оцінювання двох раундів за методом Дельфі сформовано загальний перелік із 26 компетентностей фізичного терапевта, що спеціалізується у відділенні реанімації та інтенсивної терапії, які відповідали 5 основним доменам: практика, професіоналізм, навчання і розвиток, менеджмент і лідерство та дослідження.

Перелік компетентностей фізичного терапевта у відділенні реанімації та інтенсивної терапії, валідований за модифікованим методом Дельфі, став контекстно чутливою адаптацією міжнародних підходів до умов реабілітаційної практики в Україні та створює концептуальну основу для стандартизації підготовки кадрів, розроблення силабусів, програм клінічної спеціалізації, безперервного професійного розвитку.

Ключові слова: відділення реанімації та інтенсивної терапії, фізична терапія, компетентність, експертна оцінка, валідація.

Вступ. Відділення реанімації та інтенсивної терапії (ВРІТ) є одним із найскладніших у системі охорони здоров'я не лише через високі клінічні, організаційні та етичні вимоги, а й через потребу наявності висококваліфікованої мультидисциплінарної команди, фахівці якої мають мати відповідні компетентності [1, 2]. У сучасних клінічних настановах (Society of Critical Care Medicine, SCCM; European Society of Intensive Care Medicine, ESICM; National Institute for Health and Care Excellence, NICE) зазначено, що складність ведення критично хворих пацієнтів зумовлюється високою динамічністю змін їх стану, потребою ухвалювати рішення в реальному часі й високим ризиком розвитку ускладнень, що вимагає від усіх членів команди, включно з фізичним терапевтом, спеціалізованих знань і навичок [3-5].

За останні десятиліття значно зросло розуміння значення фізичної терапії у ВРІТ, і на сьогодні вона є серед невіддільних реабілітаційних послуг, які в деяких країнах надають у режимі 24/7 [2, 6]. Така тенденція зумовлена підтвердженою ефективністю й безпечністю фізичної терапії у ВРІТ, зокрема для запобігання ускладненням з боку різних систем організму [7-9], зменшення кількості днів перебування у ВРІТ і стаціонарі загалом, поліпшення якості життя пацієнтів у коротко- та довготривалій перспективі [7, 10, 11]. Водночас міжнародні дослідження

демонструють, що ефективність мобілізації та респіраторної терапії у ВРІТ критично залежить від рівня підготовки персоналу, стандартизації втручань і чіткого розподілу ролей між фахівцями, що підсилює потребу формалізувати компетентності [8, 12, 13].

Фізичний терапевт у ВРІТ працює у складі мультидисциплінарної команди, забезпечуючи спеціалізовану реабілітацію пацієнтів у критичному стані, після важких травм та/або хірургічних втручань, і його робота може бути спрямована на респіраторну підтримку, ранню мобілізацію та менеджмент делірію [8, 9, 14]. Робота з дихальною системою полягає в профілактиці легеневих ускладнень і підтримці гігієни бронхів, забезпеченні мультидисциплінарного підходу до надання неінвазивної вентиляції, координації та виконанні планів відлучення від апарата штучної вентиляції легень (ШВЛ) і трахеостомії [7, 14]. Рання мобілізація спрямована на профілактику й лікування наслідків тривалої нерухомості у ВРІТ та фізичне відновлення [8, 15, 16]. Менеджмент делірію здійснює вся команда ВРІТ. Він відіграє важливу роль для зменшення кількості днів перебування пацієнта у відділенні й запобігання когнітивним ускладненням [9, 10, 17]. Проте в міжнародних стандартах ці напрями подано не як перелік окремих втручань, а як сукупність конкретних компетентностей, які має опанувати фізичний терапевт. Такий підхід підкреслює, що

якісна робота у ВРІТ залежить не тільки від уміння виконувати технічні процедури, а й від сформованих професійних знань, навичок, клінічного мислення та поведінкових орієнтирів.

Робота у ВРІТ вимагає від фізичного терапевта безперервного моніторингу поточного стану пацієнта, змін і тенденцій, що відбувалися до та після втручань фізичної терапії [18]. Крім цього, треба постійно враховувати кардіореспіраторні та гемодинамічні показники, які можуть швидко змінюватися й вимагати відповідного життєзабезпечення та фармакологічної терапії [18]. Також фізичний терапевт повинен безпечно поводитися з додатковим обладнанням (наявними трубками, дренажами, апаратом ШВЛ і ін.), перевіряти й контролювати їх розташування впродовж і після сеансу фізичної терапії [14, 18]. У ВРІТ можуть виникати невідкладні стани в пацієнтів (кровотечі, зміни в стані свідомості, реанімаційні стани, інциденти з обладнанням), щодо яких треба бути настороженими, вчасно виявляти, кваліфіковано реагувати та звертатися по допомогу до інших членів мультидисциплінарної команди [14, 17, 18]. Робота у ВРІТ вимагає від фізичного терапевта постійної скоординованої роботи з іншими фахівцями відділення й спільного ухвалення рішень [8, 16-18].

В Україні стрімкий розвиток реабілітації був зумовлений початком воєнних дій 2014 року й повномасштабної війни 2022 року, великою кількістю поранень і складних травм серед цивільного населення і військових. Відбувається активна реформація системи реабілітації, упровадження й розвиток фізичної терапії на всіх рівнях. Утім, надання послуг фізичної терапії у ВРІТ досі епізодичне, часто не відповідає найвищим міжнародним стандартам. Це може бути викликано певними чинниками, зокрема недостатньою поінформованістю медичних працівників про роль фізичної терапії, відсутністю нормативного забезпечення та стандартизації послуг, прогалинами в освітній підготовці, що призводять до нестачі кваліфікованих кадрів. Ситуацію ускладнює те, що в Україні досі немає спеціалізації фізичного терапевта з роботи у ВРІТ, а в більшості освітніх програм немає системних модулів з інтенсивної терапії, що створює невідповідність між потребами клінічної практики й реальними компетентностями фахівців. Це потребує переосмислення підготовки фахівців, здатних ефективно працювати у складних умовах ВРІТ. Одним з таких кроків може стати розвиток чітко структурованих компетентностей фізичних терапевтів для роботи в цьому середовищі, що, зокрема, дасть змогу вдосконалювати систему освіти та якості реабілітаційних послуг у ВРІТ.

Розроблення переліку освітніх компетентностей фізичного терапевта у ВРІТ забезпечить окреслення основних знань, навичок і професійних поведінкових орієнтирів, потрібних для безпечної та ефективної практики. Такий перелік може бути основою для формування навчальних стандартів, освітніх програм і планів професійного розвитку, дасть змогу адаптувати підготовку фахівців до різних рівнів освіти (бакалаврського, магістерського та рівня клінічної спеціалізації), а також слугувати інструментом для самооцінювання й оцінювання результатів клінічної практики.

Відсутність уніфікованої рамки компетентностей для фізичних терапевтів у ВРІТ в Україні підсилює наукову новизну й актуальність дослідження, робить його важливим внеском для українського й міжнародного контексту. Визначення й валідація переліку освітніх компетентностей для фахівців фізичної терапії у ВРІТ прискорить гармонізацію українських програм з міжнародними стандартами, забезпечення якості підготовки кадрів і сталого розвитку реабілітаційних послуг.

Мета дослідження – сформулювати й валідувати загальний перелік компетентностей фізичного терапевта у відділенні реанімації та інтенсивної терапії в Україні.

Об'єкт і методи дослідження. Щоб сформулювати загальний перелік компетентностей фізичного терапевта, що спеціалізується на реабілітації у ВРІТ, проведено дослідження за модифікованим методом Дельфі [19]. Методологічною основою обрано модифікований електронний метод Дельфі (modified e-Delphi), рекомендований для комплексних професійних компетентнісних рамок, який дає змогу поєднати попередній експертний аналіз із анонімним багаторазовим опитуванням [20, 21]. Перед проведенням дослідження за методом Дельфі розроблено попередній перелік компетентностей фізичного терапевта у ВРІТ. Це відбувалося трьома етапами: аналіз та узагальнення публікацій, робота експертної групи з обговорення й формування переліку компетентностей та рецензування й завершення формування попереднього переліку компетентностей фізичного терапевта у ВРІТ.

Аналіз та узагальнення публікацій. Пошук публікацій для аналізу компетентностей фізичного терапевта у ВРІТ здійснено в біометричних базах CINACHL, Medline, PEDro, PubMed за останні 5 років (січень 2020 року – січень 2025 року). Додатково проведено скринінг діяльності профільних організацій (World Health Organisation, WHO; World Physiotherapy, WPT, The European Respiratory Society, ERS; World Federation of Societies of Intensive and Critical Care Medicine, WFSICCM; Intensive Care Society, ICS; Всеукраїнське об'єднання фізичних терапевтів, ВОФТ) та українських національних освітніх стандартів підготовки зі спеціалізації «Фізична терапія». Пошук здійснено за ключовими словами («physical therap*» OR physiotherap* OR rehabilitat*) AND («intensive care» OR icu OR itu) AND (competenc* OR «competence framework» OR educat* OR curriculum).

Робота експертної групи з обговорення й формування попереднього переліку компетентностей. Робота експертної групи була спрямована на відбір, аналіз та оцінювання компетентностей, адаптацію їх до національного контексту й формування попереднього переліку компетентностей. До складу групи ввійшло шість національних експертів, які мають відповідні знання, навички й клінічний досвід у ВРІТ: три фізичні терапевти-практики, один з яких викладач кафедри спортивної медицини, фізичної реабілітації та валеології, один ерготерапевт, один лікар фізичної та реабілітаційної медицини й одночасно асистент кафедри фізичної терапії, ерготерапії та спортивної медицини та один професор кафедри терапії та реабілітації, доктор наук. Регулярні (щотижневі)

зустрічі відбувалися у форматі відеоконференцій. У результаті експертного консенсусу за основу взяли такі документи:

- Rehabilitation Competency Framework (RCS), BOO3 (WHO) [22];
- Guidance for developing a curriculum for physiotherapist entry level education programme, World Physiotherapy (WPT) [23];
- Recommendations for a core curriculum in respiratory physiotherapy for adult patients, The European Respiratory Society (ERS) [24];
- рекомендований перелік дисциплін для освітніх програм підготовки фізичного терапевта, який розробила Громадська організація «Всеукраїнське об'єднання фізичних терапевтів» (ВОФТ) [25].

Розроблені компетентності оцінили щодо відповідності стандарту вищої освіти зі спеціальності І7 (227) «Терапія та реабілітація» для першого (бакалаврського) рівня вищої освіти [26] та стандарту вищої освіти зі спеціальності І7 (227) «Терапія та реабілітація» для другого (магістерського) рівня вищої освіти [27]. Це забезпечило узгодження міжнародних вимог із національною нормативною базою та відмінностями рівнів освітньої підготовки.

Рецензування й фіналізація формування попереднього переліку компетентностей фізичного терапевта у ВРІТ. Розроблений попередній перелік компетентностей фізичного терапевта у ВРІТ прорецензували один міжнародний експерт (Агнежка Левко, Велика Британія) та один національний експерт

(Олександр Звіряка, Україна). На цьому етапі завершено формування попереднього загального переліку компетентностей фізичного терапевта у ВРІТ і досягнуто консенсусу щодо будь-яких розбіжностей.

Метод Дельфі. Сформований попередній перелік компетентностей фізичного терапевта у ВРІТ було винесено на широке експертне обговорення за допомогою двох раундів опитування за модифікованим електронним методом Дельфі, проведеного у форматі анкетування на платформі Qualtrics XM (Experience Management) у період від 28 серпня по 7 жовтня 2025 року.

Експертну панель формували для охоплення різних клінічних, освітніх і регіональних контекстів фізичної терапії у ВРІТ. Експертів відібрано на основі заздалегідь визначених критеріїв залучення, що відповідають методологічним рекомендаціям застосування методу Дельфі в дослідженнях охорони здоров'я. До участі залучено фахівців, здатних інформовано, клінічно релевантно й обґрунтовано оцінити компетентності, потрібні для роботи фізичного терапевта у ВРІТ.

Критерії залучення експертів: підтверджений клінічний досвід у ВРІТ не менше ніж 1 рік; освітня кваліфікація не нижче від рівня магістра галузі охорони здоров'я (ФТ, ерготерапія, ФРМ); готовність брати участь у двох раундах оцінювання й дотримуватися вимог етичної участі.

Важливо було забезпечити регіональну різноманітність, щоб мінімізувати контекстуальне й організаційне упередження (табл. 1).

Таблиця 1

Опис експертної групи, залученої до опитування за методом Дельфі

| Загальна інформація про експертів | |
|--|---------------------|
| Кількість учасників | 21 експерт |
| Демографічне охоплення | 10 областей України |
| Фізичні терапевти-практики, фізичні терапевти, які здійснюють клінічну діяльність у ВРІТ та/або поєднують її з викладацькою діяльністю й супервізією студентів | 81 % |
| Викладачі закладів охорони здоров'я, які мають досвід викладання предметів, пов'язаних з тематикою ВРІТ | 19 % |
| Досвід роботи у ВРІТ | 1–20 років |
| Досвід викладання | 1–23 роки |
| Досвід проведення практичних тренінгів, семінарів, лекцій і вебінарів | 38 % |
| Участь у навчальних тренінгах, пов'язаних із ВРІТ | 57 % |
| Освітній рівень | |
| Магістр | 71 % |
| Доктор філософії | 14 % |
| Інше: доктор медичних наук, спеціаліст | 14 % |
| Напрямок роботи у ВРІТ | |
| Загальне відділення | 45 % |
| Хірургічне відділення | 20 % |
| Неврологічне відділення | 35 % |
| Опікове відділення | 15 % |
| Інше: відділення постінтенсивного догляду та патології новонароджених (ВІН), відділення передчасно народжених та малих дітей, ВІТ, кардіохірургія | 19 % |

Поширення анкет відбувалося за методом снігової кулі [28]: електронною поштою, через месенджери та професійні контакти учасників.

Учасники оцінювали значення кожної компетентності в клінічній практиці за дев'ятибальною

шкалою Лайкерта, адаптованою до мети дослідження: (1–3 – неважливі, 4–6 – мають значення, але не дуже важливі, 7–9 – дуже важливі). Після оцінювання кожної компетентності учасники мали змогу вносити свої зауваження, пропозиції та додаткові компетентності.

Критерії консенсусу [20, 21]:

- консенсус вважали досягнутим зі згоди експертів щодо важливості компетентності $\geq 75\%$;
- компетентності із 60–74 % консенсусу були винесені на повторне оцінювання в другому раунді.

У другому раунді опитування за методом Дельфі анкету поділили на дві частини. Перша частина охоплювала компетентності фізичного терапевта у ВРІТ, які досягли консенсусу $\geq 75\%$. Респонденти мали змогу побачити, який відсоток згоди отримала кожна компетентність і за бажанням оцінити й прокоментувати їх повторно. Друга частина містила компетентності, які не досягли консенсусу 75 %. До кожної з них додано пояснення. Після ознайомлення респонденти повторно їх оцінювали.

Після підрахунків та аналізу результатів двох раундів опитування за методом Дельфі, проведених за участю тієї самої групи з 21 експерта, сформовано

фінальний загальний перелік компетентностей фізичного терапевта у ВРІТ.

Дослідження схвалила біоетична комісія Львівського державного університету фізичної культури імені Івана Боберського (протокол № 23 від 18.12.2024 року).

Результати дослідження та їх обговорення.

Сформований на попередньому етапі загальний перелік компетентностей фізичного терапевта у ВРІТ містив 29 компетентностей відповідно до п'яти доменів: «Практика», «Професіоналізм», «Навчання і розвиток», «Менеджмент і лідерство», «Дослідження» (відповідно до RCS (BOO3) [22] (рис. 1). Таке структурування забезпечило узгодженість із міжнародною рамкою Rehabilitation Competency Framework та дало змогу одразу позиціонувати запропоновані компетентності в контексті клінічної практики, професійної поведінки й розвитку системи.

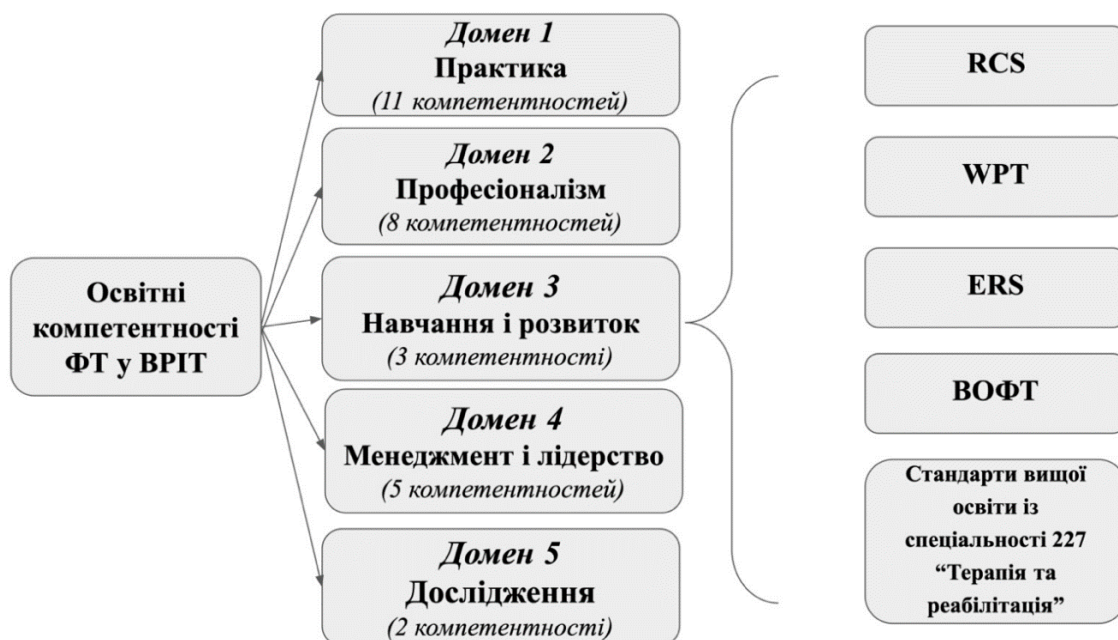


Рис. 1. Попередня структура переліку компетентностей фізичного терапевта у відділенні реанімації та інтенсивної терапії

Примітка ФТ – фізична терапія; ВРІТ – відділення реанімації та інтенсивної терапії; RCS – Rehabilitation Competency Framework (перелік реабілітаційних компетентностей, запропонованих BOO3); WPT – рамка компетентностей World physiotherapy (Всесвітня конфедерація фізичної терапії); ERS – рамка компетентностей The European Respiratory Society (Європейське респіраторне товариство); ВОФТ – перелік професійних компетентностей фізичного терапевта від Всеукраїнського об'єднання фізичних терапевтів.

За результатами першого раунду опитування за методом Дельфі вдалося досягнути консенсусу $\geq 75\%$ щодо 22 освітніх компетентностей, 7 компетентностей оцінено як недостатньо важливі для клінічної практики фізичного терапевта у ВРІТ. Тож уже на першому раунді експерти підтримали більшість запропонованих компетентностей (75,9 %) як ключові для практики, що свідчить про високу початкову узгодженість бачення ролі фізичного терапевта у ВРІТ.

За результатами другого раунду повторно досягнуто консенсусу щодо 21 компетентності першого раунду й додатково досягнуто консенсусу щодо 5 компетентностей серед тих, які не досягли його в першому

раунді. Отже, після двох раундів 26 (89,7 %) із 29 компетентностей експерти визнали дуже важливими для клінічної практики фізичного терапевта у ВРІТ.

Переоцінено й не досягнуто згоди щодо компетентностей 4.3. Здатність планувати, інформувати й навчати щодо значення та особливостей фізичної терапії у ВРІТ для закладів охорони здоров'я (домен 4. Менеджмент і лідерство); 3.3. Здатність здійснювати супервізію, інформувати, навчати й оцінювати студентів, колег чи інших працівників охорони здоров'я у сприятливих, якісних, безпечних для всіх умовах для навчання та підвищення кваліфікації (домен 3. Навчання і розвиток); 4.2. Здатність до лідерства,

стратегічного мислення, розроблення та здійснення моніторингу якості надання послуг реабілітації у ВРІТ

та встановлення стандартів практики (домен 4. Менеджмент і лідерство) (табл. 2).

Таблиця 2

Досягнення експертного консенсусу щодо компетентностей фізичного терапевта, що спеціалізується у ВРІТ, згідно з раундами опитування за методом Дельфі

| Домен, компетентність | Раунд Дельфі I Консенсус % | Раунд Дельфі II Консенсус % |
|--|-------------------------------|--------------------------------|
| Домен 2. Професіоналізм; компетентність <i>2.1. Інтеграція</i> | 66,7 % | 81 % |
| Домен 2. Професіоналізм; компетентність <i>2.5. Співпраця</i> | 71,4 % | 90,5 % |
| Домен 2. Професіоналізм; компетентність <i>2.6. Співпраця</i> | 71,4 % | 100 % |
| Домен 3. Навчання і розвиток; компетентність <i>3.3. Викладання</i> | 71,4 % | 71,4 % |
| Домен 4. Менеджмент і лідерство; компетентність <i>4.1. Стратегічне мислення</i> | 71,4 % | 76,2 % |
| Домен 4. Менеджмент і лідерство; компетентність <i>4.2. Стратегічне мислення</i> | 66,7 % | 71,4 % |
| Домен 4. Менеджмент і лідерство; компетентність <i>4.3. Стратегічне мислення</i> | 76,2 % | 71,4 % |
| Домен 5. Дослідження; компетентність <i>5.2. Розроблення і поширення реабілітаційних досліджень</i> | 71,4 % | 76,2 % |

У результаті експертного оцінювання двох раундів за методом Дельфі сформовано загальний перелік із 26 компетентностей фізичного терапевта, що спеціалізується у ВРІТ (табл. 3). Серед них найбільша кількість компетентностей належить до домену «Практика», що підкреслює пріоритет клінічного складника діяльності фізичного терапевта у ВРІТ, далі домен «Професіоналізм», «Безпека та якість» та «Навчання і розвиток». Домен «Менеджмент і лідерство», представлений меншою кількістю компетентностей, має частину позицій без досягнутого консенсусу, що відображає поточний стан ролі фізичного терапевта в управлінських процесах у ВРІТ.

Зазначені відповідності RCS [22], WPT [23], ERS [24], ВОФТ [25] і національних стандартів вищої освіти [26, 27] демонструють, що більшість сформованих компетентностей узгоджуються з ключовими міжнародними рамками й українськими освітніми вимогами. Це підтверджує, що одержаний перелік компетентностей не лише відображає потреби національної клінічної практики у ВРІТ, а й концептуально сумісний із глобальними тенденціями в підготовці фахівців реабілітації.

Розроблення й валідація переліку компетентностей фізичного терапевта у ВРІТ стали першим дослідженням в Україні, присвяченим окресленню та стандартизації очікувань щодо знань, навичок, практичної діяльності у цій сфері з урахуванням

особливостей національного контексту й сучасних міжнародних підходів. Варто зазначити, що узгодженість структури з положеннями Rehabilitation Competency Framework (RCF) підкреслює глобальний контекст і те, що Україна підтримує ініціативу ВООЗ «Rehabilitation 2030» [22]. З урахуванням підходу «прийняти та адаптувати» («adopt and adapt») вдалося використати й адаптувати структуру RCF згідно з вимогами до надання фізичної терапії у ВРІТ. Тож запропонована рамка компетентностей виступає не лише локальною ініціативою, а й інструментом імплементації глобальних орієнтирів у специфічний контекст української системи інтенсивної терапії.

Результати експертного опитування, проведеного за методом Дельфі, додатково засвідчили релевантність отриманої рамки: усі учасники оцінили її значущість як важливу (10 %), дуже важливу (19 %) або надзвичайно важливу (71 %), що вказує на високий рівень прийнятності рамки для подальшого впровадження в систему освіти й клінічну практику. Характерно, що саме компетентності, пов'язані з менеджментом, лідерством й освітньою діяльністю (зокрема, супервізією та викладанням), викликали найбільше розбіжностей в оцінках і частково не досягли порогового рівня консенсусу, тоді як клінічно орієнтовані компетентності доменів «Практика», «Професіоналізм» і «Безпека та якість» одержали стійку підтримку.

Таблиця 3

Загальний перелік освітніх компетентностей фізичного терапевта, що спеціалізується у ВРІТ, та відповідність міжнародним і національним стандартам

| Компетентності (рівень консенсусу експертів, раунд Дельфі II) | RCS | WP T | ERS | ВОФТ | Стандарт вищої освіти зі спеціальності 227 (перший рівень) | Стандарт вищої освіти зі спеціальності 227 (другий рівень) |
|---|----------|--------------|---|--------------|--|--|
| Домен 1. Практика | | | | | | |
| 1.1.Обстеження (85,7 %) Здатність планувати та, використовуючи відповідні валідні й надійні інструменти, правильно та коректно обстежувати пацієнтів у ВРІТ і за потреби узагальнювати інформацію з інших джерел, зокрема сім'ї | A3 | K1.1 K1.2 | ME1.4 ME2.2 Com2.1 Com2.3 | K1.1 | СК 04 СК 01 | СК 03 |
| 1.2.Оцінювання (85,7 %) Здатність оцінювати, інтерпретувати результати обстеження пацієнтів у ВРІТ і використовувати їх під час практичної діяльності | A3 | K1.3 | ME1.4 ME2.2 | K1.1 K1.2 | | СК 01 |
| 1.3. Оцінювання (95,2 %) Здатність розуміти, інтерпретувати й ураховувати дані клінічних і лабораторних досліджень у процесі фізичної терапії у ВРІТ | A3 | K1.4 | ME1.4 ME2.2 | | | СК 02 |
| 1.4. Планування (100 %) Здатність формулювати пацієнтоорієнтовані цілі й реабілітаційний прогноз, використовуючи клінічне мислення та ґрунтуючись на наявних або потенційних обмеженнях життєдіяльності у ВРІТ | A4 | K2.1 | ME2.3 ME2.4 | K1.3 | | СК 04 |
| 1.5. Планування (95,2 %) Здатність розробляти, планувати й реалізовувати індивідуальну програму фізичної терапії, пріоритетні завдання та втручання, використовуючи науково доказовий та середовищно орієнтований реабілітаційний підхід у співпраці з пацієнтом / опікуном й урахуванням контексту | A4 A6 | K2.3 | ME2.4 ME3.1 ME2.1 ME3.1 ME3.3 Com1.6 | K1.4 | СК 05 | СК 05 |
| 1.6. Оцінювання (100 %) Здатність розуміти механізм впливу втручань фізичної терапії на стан пацієнта у ВРІТ і коректувати їх у разі потреби | A6 | K3.1 | ME3.4 ME4.1 | | | |
| 1.7. Оцінювання (100 %) Здатність проводити моніторинг і оцінювання результатів втручань і в разі потреби вносити зміни до програми фізичної терапії | A6 A7 | K3.2 | ME1.4 ME2.2 ME3.4 ME4.1 | K1.2 | СК 06 | ЗК 03 СК 07 |

| | | | | | | |
|---|----------------------------|------|---|----------------------|----------------|-------|
| 1.8. Документування (81 %) Здатність розуміти та якісно виконувати вимоги до документування процесу фізичної терапії у ВРІТ відповідно до етичних, правових вимог і сфер практик | A2 | K4.1 | ME1.4 ME3.2 Com5.1 Com5.2 Col 3.2 | K1.6 | | CK 08 |
| 1.9. Комунікація та втручання (95,2 %) Здатність використовувати доречні форми комунікації з пацієнтами у ВРІТ, їх законними представниками та/або родичами, спілкуватися емпатично й зрозуміло з дотриманням принципів доказово інформованої практики для ефективного відповідного інформування про стан, реабілітаційний прогноз і фізичну терапію, навчання пацієнтів або їх родин, створення терапевтичного альянсу й досягнення найліпших результатів фізичної терапії | C1 C2 C3 C4 C5 | C1.1 | Com1.1 Com3.1 Com3.2 Com4.1Co m4.2 Com4.3 Com5.3 HA1.2 S4.5 | K4.1 K4.3 | CK 08 | CK 06 |
| 1.10. Комунікація та втручання (95,2 %) Здатність безпечно й ефективно виконувати заплановані втручання фізичної терапії для запобігання вторинним ускладненням для збереження, поліпшення, відновлення та/або компенсації функцій організму й рівня активностей пацієнтів у ВРІТ та здатність до комунікації, конструктивної дискусії та встановлення професійних стосунків і співпраці з пацієнтом і членами команди у ВРІТ | A6 | K5.1 | Com2.2 Col 1.1 Col 1.3 Col 2.1 P2.2 | K1.5 K4.1 K4.3 | ЗК 02 ЗК 07 | CK 06 |
| 1.11. Ухвалення рішень (81 %) Здатність оцінювати наукові дослідження й клінічні дані, дотримуватися принципів доказово інформованої практики, щоб ухвалювати науково обгрунтовані клінічні рішення у процесі фізичної терапії у ВРІТ | | K6.1 | L1.1 S3.4 S4.1 | K3.1 K3.2 K3.4 | ЗК 01 ЗК 06 | ЗК 04 |
| Домен 2. Професіоналізм | | | | | | |
| 2.1. Інтеграція (81 %) Здатність розуміти й обговорювати з іншими фахівцями та колегами ролі й обов'язки, практикуючи в межах власної сфери діяльності відповідно до чинного законодавства, етичних і професійних норм та правил у ВРІТ, принципів чесності й антикорупції | C1 C3 | P1.1 | Col 1.2 Col 3.1 P 1.1 P3.1 | K2.2 | | CK 06 |
| 2.2. Інтеграція (90,5 %) Здатність зберігати й забезпечувати приватність, конфіденційність і комфорт, поважати гідність пацієнта у ВРІТ, незалежно від його рівня свідомості | C1 | P2.1 | Com1.2 Com5.3 P1.3* P2.1* | K2.2 K2.3 | | |
| 2.3. Інтеграція (85,7 %) Здатність практикувати неупереджено, враховуючи потреби, цінності, переконання пацієнта та його родини | | P2.2 | ME2.3 Com 1.3 | K2.3 | CK 07 | |

| | | | | | | |
|--|----------|--------------|--|--------------|-------|----------------|
| 2.4. Безпека та якість (100 %) Здатність працювати безпечно для себе й пацієнтів, зокрема дотримуватися правил техніки безпеки та інфекційного контролю під час роботи у ВРІТ | C2 | K7.1 | ME5.1 ME5.2 | | CK 03 | |
| 2.5. Співпраця (90,5 %) Здатність дотримуватися професійної етики й комунікації у співпраці з фахівцями команди у ВРІТ та іншими працівниками охорони здоров'я для підвищення якості реабілітації | C3 | C1.3 | Com1.3 Com1.5 Col 1.1 Col 1.2 Col 1.3 Col 2.1 Col 2.2 P 3.1 | K 2.2 | | |
| 2.6. Співпраця (100 %) Здатність розуміти межі компетентностей фахівців у ВРІТ та автономно працювати відповідно до сфери практики фізичної терапії у ВРІТ | C3 | P1.2 | Col 1.2 Col 3.1 P3.1 | K2.1 K2.2 | 3K 03 | |
| 2.7. Безпека та якість (100 %) Здатність вчасно виявляти, оцінювати, аналізувати, відповідно реагувати на ризики й негативні зміни в стані пацієнта у ВРІТ, вчасно повідомляти про їх виникнення та звертатися по допомогу | A1 | K8.1 K8.2 | ME1.6 ME5.1 ME5.2 L1.2 L1.3 P2.2 | | CK 09 | CK 12 |
| 2.8. Безпека та якість (100 %) Здатність проактивно реагувати на реальні або потенційні складні й серйозні загрози, інциденти, помилки | A1 | K8.1 K8.2 | ME1.6 ME5.1 ME5.2 L1.2 L1.3 P2.2 | | CK 09 | CK12 |
| Домен 3. Навчання і розвиток | | | | | | |
| 3.1. Професійний розвиток і навчання (learning) (95,2 %) Здатність розуміти потребу в безперервному професійному розвитку, планувати й реалізовувати підвищення кваліфікації з фізичної терапії у ВРІТ | A1 | P3.1 | S1.1 S1.2 S1.3 | K7.2 | 3K 09 | CK 11 |
| 3.2. Професійний розвиток і навчання (learning) (95,2 %) Здатність здійснювати рефлексивну практичну діяльність у ВРІТ, щоб поліпшити ефективність та якість надання послуг реабілітації | A1 | P3.2 | ME1.1 L4.3 | K7.1 | | |
| Домен 4. Менеджмент і лідерство | | | | | | |
| 4.1. Стратегічне мислення (76,2 %) Здатність здійснювати адвокацію та брати участь у впровадженні доказових підходів і втручань фізичної терапії у ВРІТ на національному рівні та в громаді чи закладах охорони здоров'я | C2 C3 | K6.2 | L1.1 L2.2 L3.1 L3.2 NA2.1 NA2.3 | | | |
| 4.2. Оцінювання й управління ресурсами (76,2 %) Здатність ефективно керувати наявними ресурсами, обладнанням, часом і персоналом, щоб оптимізувати роботу фізичного терапевта у ВРІТ | A3 | M1.1 | ME 3.3 L2.1 | K3.4 | | 3K 01 CK 10 |

| | | | | | | |
|--|------------------------|----------------------------|---|----------------------------|--|--------------|
| 4.3. Робота в команді (85,7 %) Здатність керувати особистими та професійними потребами, забезпечуючи сталу, тривалу практику, сприяючи розвитку культури підтримання колег у професійній діяльності й етичній поведінці та демонструючи прагнення до досконалої практики фізичної терапії у ВРІТ | | P5.2 M1.2 | P1.2 P3.2 P4.2 | | | |
| Домен 5. Дослідження | | | | | | |
| 5.1. Інтеграція реабілітаційних досліджень (90,5 %) Здатність шукати й аналізувати наукові дослідження, оцінювати їх якість і надійність та інтегрувати доказові підходи у свою практичну діяльність | A1 A2 | E1.1 | L1.1 L2.2 S3.1 S3.2 | K3.1 K3.2 | | ЗК 02 |
| 5.2. Розроблення й поширення реабілітаційних досліджень (76,2 %) Здатність розуміти значення, етичні принципи досліджень та активно брати участь, підтримувати проведення наукових досліджень та поширювати їх результати для поліпшення якості фізичної терапії у ВРІТ | A3 | E1.2 | L1.1 S4.1 S4.2 S4.3 S4.5 | K3.1 K3.2 | | СК 09 |

Примітка: * **ВОФТ** – перелік професійних компетентностей фізичного терапевта від Всеукраїнського об'єднання фізичних терапевтів [25]; **WPT** – рамка компетентностей World physiotherapy (Всесвітня конфедерація фізичної терапії) [23]; **RCS** – Rehabilitation Competency Framework (перелік реабілітаційних компетентностей, запропонованих ВООЗ)[22]; **ERS** – рамка компетентностей The European Respiratory Society (Європейське респіраторне товариство) [24]; **ME** – компетентності HERMES ERS домену «Medical Expert»; **Com** – компетентності HERMES ERS домену «Communicator»; **Col** – компетентності HERMES ERS домену «Collaborator»; **L** – компетентності HERMES ERS домену «Leader»; **HA** – компетентності HERMES ERS домену «Health Advocate»; **S** – компетентності HERMES ERS домену «Scholar»; **P** – компетентності HERMES ERS домену «Professional»; * – часткова відповідність. **ЗК** – загальні компетентності; **СК** – спеціальні (фахові, предметні) компетентності.

Такий профіль результатів спостерігали й в інших дослідженнях, присвячених мінімальним стандартам практики фізичних терапевтів у ВРІТ, де клінічні навички й безпеку пацієнта оцінювали як беззаперечний пріоритет, тоді як управлінські й освітні ролі виявляли більшу варіабельність залежно від організаційної культури та розподілу повноважень [2, 6, 29]. Це може відобразити різний рівень залучення фізичних терапевтів до управлінських й освітніх процесів у ВРІТ в Україні та підкреслює потребу в подальшому розвитку цих напрямів.

У настановах щодо розроблення навчального плану освітньої програми підготовки фізичних терапевтів початкового рівня (Guidance for developing a curriculum for physiotherapist entry level education programme, World Physiotherapy) підкреслено потребу чіткого розмежування між початковими компетентностями автономного фахівця та компетентностями для наукової діяльності й безперервного професійного розвитку [23]. Це дало змогу коректно окреслити компетентності початкового рівня підготовки для роботи у ВРІТ, які описують базові навички фізичного терапевта у ВРІТ для проведення обстеження, оцінювання, планування й аналізу втручань, здатність до комунікації, ухвалення рішень, ведення документації, дотримання конфіденційності, етичних норм і провадження безпечної практики. На основі базових знань

визначено компетентності, які дають змогу реалізувати дослідницьку й наукову діяльність, безперервно і професійно розвиватися.

Навчальна програма з респіраторної фізичної терапії ERS HERMES Respiratory Physiotherapy Curriculum [24] стала основою для систематизації базових і розширених навичок респіраторної фізичної терапії. У цьому документі детально описано фундаментальні компетентності (позиціонування, гігієну бронхіального дерева, дихальні й мануальні техніки) і розширені ролі фізичного терапевта (участь в ухваленні рішень про відлучення від апарата ШВЛ, підтримка програм неінвазивної вентиляції легень тощо), що дало змогу ввести в рамку мінімальні вимоги до безпечної практики й потенційні вектори розширення повноважень фахівця у ВРІТ.

Сформований перелік компетентностей має важливе значення для системи охорони здоров'я, оскільки виступає структурованою основою для планування освітніх програм, підготовки й оцінювання кадрів, узгодження очікувань роботодавців і фахівців, а відтак, опосередковано підвищує спроможність системи забезпечувати кваліфіковані послуги критично хворим пацієнтам. Перелік компетентностей фізичного терапевта у ВРІТ можна використовувати для розроблення програм усіх освітніх рівнів (від базової підготовки до клінічної спеціалізації, аспірантури й

безперервного професійного розвитку). Він може бути базою для формування результатів навчання та критеріїв оцінювання. Заклади охорони здоров'я на його основі можуть створювати внутрішні стандарти роботи закладу, розробляти локальні протоколи й нормативні документи, які передбачатимуть політику безпеки та якості, контролю, моніторингу ризиків, керування клінічними процедурами тощо. Також вона може бути основою для виявлення узгодженості між освітньою підготовкою фізичного терапевта у ВРІТ і вимогами клінічної практики. Отже, перелік може бути ланкою між освітніми програмами, кадровою політикою закладів охорони здоров'я та потребами системи реабілітації, оскільки створює підґрунтя для узгодженості очікувань роботодавців, регуляторів і професійної спільноти.

Розуміння важливості, безпечності, доказовості й ефективності фізичної терапії у ВРІТ вимагає підготовки кваліфікованих працівників. У міжнародній практиці фізичної терапії дедалі більше уваги приділяють формуванню й уніфікації компетентностей фахівців, які працюють у відділеннях інтенсивної терапії (ВРІТ) для надання якісних послуг [1, 13, 30]. У дослідженнях із застосуванням модифікованого методу Дельфі [2, 6, 31] продемонстровано зможу досягти експертного консенсусу щодо мінімальних стандартів клінічної практики для фізичних терапевтів у ВРІТ і водночас вказано на значну неоднорідність практики залежно від ресурсів, структури системи охорони здоров'я та розподілу ролей у команді.

На сьогодні немає єдиної уніфікованої практики з підготовки та професійної діяльності фізичного терапевта у ВРІТ [13, 30], а також уніфікованого міжнародно визнаного переліку компетентностей фізичного терапевта у ВРІТ [13, 24, 30, 32]. Найбільш неоднорідною залишається сфера респіраторної фізичної терапії, у межах якої фахівець може виступати автономним респіраторним фізичним терапевтом або поєднувати функції фізичного й респіраторного терапевта, що відображено, зокрема, в ERS HERMES Respiratory Physiotherapy Curriculum та в регіональних стандартах практики [13, 24, 32]. Запропонований перелік інтегрує базові й розширені компетентності в респіраторній фізичній терапії та створює підґрунтя для поетапного введення розширених ролей фізичного терапевта у ВРІТ відповідно до готовності системи охорони здоров'я. На цьому тлі розроблено українську рамку, яка доповнює наявні дані, поєднуючи клінічні стандарти з освітніми й дослідницькими компетентностями та чітко прив'язуючи їх до національних стандартів вищої освіти.

Попри одержання цінних результатів, дослідження має певні обмеження, які варто враховувати під час інтерпретації висновків і планування подальших робіт. Розмір і структура вибірки експертів залишалися обмеженими. Хоча до опитування залучено фахівців з 10 областей України, більша частина експертів представляла великі міста й заклади з високою концентрацією кадрів і ресурсів. Це могло звужити представленість досвіду фахівців із менших закладів, де організація реабілітації у ВРІТ може суттєво відрізнятись.

Деякі компетентності, зокрема управлінські й освітні, не досягли консенсусу. Це може свідчити не

лише про різний рівень залучення фахівців до менеджменту або викладання, а й про те, що роль фізичного терапевта у цих сферах в Україні ще не до кінця сформована. Тож результати треба трактувати як проміжний етап формування професійної ідентичності й розширення сфери практики у ВРІТ.

Дослідження проведено в контексті воєнного стану, що впливає на кадровий склад, навантаження, доступність фахівців та умови клінічної практики. Це могло змінювати пріоритети експертів та їх сприйняття важливості деяких компетентностей, що не обов'язково відобразить ситуацію у стабільніший період, однак допомогло врахувати особливості сучасного контексту країни й роботи фахівців.

Висновки. Перелік компетентностей фізичного терапевта у ВРІТ, валідований за модифікованим методом Дельфі, став контекстно чутливою адаптацією міжнародних підходів до умов реабілітаційної практики в Україні. Перелік відображає ключові компоненти професійної діяльності у ВРІТ, зокрема клінічну практику, професіоналізм, безпеку, навчання, менеджмент і дослідження, та узгоджується з національними стандартами освіти для першого та другого рівнів вищої освіти зі спеціальності «Терапія та реабілітація».

Перелік компетентностей створює концептуальну основу для стандартизації підготовки кадрів, розроблення силабусів, програм клінічної спеціалізації та безперервного професійного розвитку. Його можуть використовувати заклади освіти, клінічні установи, професійні організації та роботодавці для розроблення результатів навчання й індикаторів оцінювання; внутрішніх клінічних стандартів, протоколів і політик; програм для супервізії, стажування й розвитку компетентностей молодих фахівців; структурованих маршрутів професійного зростання.

Подяка. Висловлюємо щирі вдячність експертам і рецензентам, які долучилися до розроблення й оцінювання рамки компетентностей фізичних терапевтів у ВРІТ (О. А. Баран, Д. М. Крапіва, Л. В. Томин, С. І. Худа, А. Lewko, О. М. Звіряка). Також дякуємо всім учасникам опитування за модифікованим методом Дельфі за їхній професійний внесок.

Конфлікт інтересів: відсутній.

Фінансування. Частина дослідження, що стосувалася роботи експертної групи з обговорення й формування попереднього переліку компетентностей, була підтримана в межах ініціативи «Реабілітація травм війни в Україні», яку фінансує Швейцарська конфедерація в особі Федерального департаменту закордонних справ (FDFA) та реалізує Швейцарське агентство з розвитку та співробітництва (SDC) через Посольство Швейцарії в Україні.

References:

1. Perme CS, Damasceno MS, Chandrashekar R, Xu J, Ratnani I, Masud F, Wilches-Luna EC. Perme ICU Physical Therapy Competency: Development of an ICU Knowledge and Skills Assessment Tool. *Intensive Crit Care Nurs.* 2024 Dec; 85:103750. Epub 2024 Jun 25. <https://doi.org/10.1016/j.iccn.2024.103750>
2. Twose P, Jones U, Cornell G. Minimum standards of clinical practice for physiotherapists working in critical care settings in the United Kingdom: A modified

- Delphi technique. *J Intensive Care Soc.* 2019 May; 20(2):118-131. Epub 2018 Nov 20. <https://doi.org/10.1177/1751143718807019>
3. Eggmann S, McWilliams D. How to dose early mobilisation. *ESICM*. 2022. <https://www.esicm.org/article-review-how-to-dose-early-mobilisation/>
 4. National Institute for Health and Clinical Excellence. Rehabilitation after critical illness in adults: CG83. 2009. <https://www.nice.org.uk/guidance/cg83>
 5. SCCM. ICU Liberation: The Role of Rehabilitation Professionals. 2021. <https://www.sccm.org/blog/icu-liberation-the-role-of-rehabilitation-professionals>
 6. Skinner EH, Thomas P, Reeve JC, Patman S. Minimum standards of clinical practice for physiotherapists working in critical care settings in Australia and New Zealand: A modified Delphi technique. *Physiother Theory Pract.* 2016 Aug; 32(6):468-482. Epub 2016 Jun 3. doi.org/10.3109/09593985.2016.1145311
 7. Lai CC, Chou W, Chan KS, Cheng KC, Yuan KS, Chao CM, Chen CM. Early Mobilization Reduces Duration of Mechanical Ventilation and Intensive Care Unit Stay in Patients With Acute Respiratory Failure. *Arch Phys Med Rehabil.* 2017 May; 98(5):931-939. Epub 2016 Dec 13. PMID: 27979608. <https://doi.org/10.1016/j.apmr.2016.11.007>
 8. Linke CA, Chapman LB, Berger LJ, Kelly TL, Korpela CA, Petty MG. Early Mobilization in the ICU: A Collaborative, Integrated Approach. *Crit Care Explor.* 2020 Apr 29; 2(4):e0090. <https://doi.org/10.1097/CCE.0000000000000090>
 9. Mart MF, Williams Roberson S, Salas B, Pandharipande PP, Ely EW. Prevention and Management of Delirium in the Intensive Care Unit. *Semin Respir Crit Care Med.* 2021 Feb; 42(1):112-126. Epub 2020 Aug 3. <https://doi.org/10.1055/s-0040-1710572>
 10. Colbenson GA, Johnson A, Wilson ME. Post-intensive care syndrome: Impact, prevention, and management. *Breathe.* 2019; 15(2):98-101. <https://doi.org/10.1183/20734735.0013-2019>
 11. Falkenstein BA, Skalkowski CK, Lodise KD, Moore M, Olkowski BF, Rojavin Y. The Economic and Clinical Impact of an Early Mobility Program in the Trauma Intensive Care Unit: A Quality Improvement Project. *J Trauma Nurs.* 2020 Jan/Feb; 27(1):29-36. PMID: 31895316. <https://doi.org/10.1097/JTN.0000000000000479>
 12. Alanazi RAH, Alanazi AM, Alawad MS, Alanazi NMB. Best Practices for Early Mobilization of Intensive Care Unit Patients: A Narrative Review. *Saudi J Med Public Health.* 2024; 1(1):246-256. <https://doi.org/10.64483/20251138>
 13. Clini E, Costi S, Girardis M. Rehabilitation and physiotherapists in the critical care medicine. *Pulmonology.* 2024; 31(1). <https://doi.org/10.1016/j.pulmoe.2024.04.006>
 14. McGrath BA, Bates L, Atkinson D, Moore JA; National Tracheostomy Safety Project. Multidisciplinary guidelines for the management of tracheostomy and laryngectomy airway emergencies. *Anaesthesia.* 2012 Sep; 67(9):1025-1041. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2044.2012.07217.x>
 15. Matsuoka A, Yoshihiro S, Shida H, Aikawa G, Fujinami Y, Kawamura Y, Nakanishi N, Shimizu M, Watanabe S, et al. Effects of Mobilization within 72 h of ICU Admission in Critically Ill Patients: An Updated Systematic Review and Meta-Analysis of Randomized Controlled Trials. *J Clin Med.* 2023 Sep 11; 12(18):5888. PMID:37762829; PMID:PMC10531519. <https://doi.org/10.3390/jcm12185888>
 16. Singam A. Mobilizing Progress: A Comprehensive Review of the Efficacy of Early Mobilization Therapy in the Intensive Care Unit. *Cureus.* 2024 Apr 4; 16(4):e57595. DOI: 10.7759/cureus.57595. PMID: 38707138; PMID: PMC11069628.
 17. Devlin JW, Skrobik Y, Gélinas C, Needham DM, Slooter AJC, Pandharipande PP, et al. Clinical Practice Guidelines for the Prevention and Management of Pain, Agitation/Sedation, Delirium, Immobility, and Sleep Disruption in Adult Patients in the ICU. *Crit Care Med.* 2018 Sep; 46(9):e825-e873. <https://doi.org/10.1097/CCM.00000000000003299>
 18. Holzmüller CG. Intensive care unit (ICU). *EBSCO Research Starters.* 2025. <https://www.ebsco.com/research-starters/health-and-medicine/intensive-care-unit-icu>
 19. Beiderbeck D, Frevel N, von der Gracht HA, Schmidt SL, Schweitzer VM. Preparing, conducting, and analyzing Delphi surveys: Cross-disciplinary practices, new directions, and advancements. *MethodsX.* 2021 May 28; 8:101401. DOI: 10.1016/j.mex.2021.101401. PMID: 34430297; PMID: PMC8374446. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8374446/>
 20. Diamond IR, Grant RC, Feldman BM, Pencharz PB, Ling SC, Moore AM, Wales PW. Defining consensus: a systematic review recommends methodologic criteria for reporting of Delphi studies. *J Clin Epidemiol.* 2014 Apr; 67(4):401-9. DOI: 10.1016/j.jclinepi.2013.12.002. PMID:24581294. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/24581294/>
 21. Hasson F, Keeney S, McKenna H. Research guidelines for the Delphi survey technique. *Journal of Advanced Nursing.* 2000; 32(4):1008-1015. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/11095242/>
 22. Rehabilitation Competency Framework, Geneva, 12 September 2019. Geneva: World Health Organization; 2020. Licence: CC BY-NC-SA 3.0 IGO. <https://www.who.int/teams/noncommunicable-diseases/sensory-functions-disability-and-rehabilitation/rehabilitation-competency-framework>
 23. World Physiotherapy. Guidance for developing a curriculum for physiotherapist entry level education programme. London, UK: World Physiotherapy. 2022. https://world.physio/sites/default/files/2022-09/Curriculum_framework_guidance_FINAL.pdf
 24. Troosters T, Tabin N, Langer D, Burtin C, Chatwin M, Clini EM, Emtner M, Gosselink R, Grant K, et al. Introduction of the harmonised respiratory physiotherapy curriculum. *Breathe (Sheff).* 2019 Jun; 15(2):110-115. DOI: 10.1183/20734735.0124-2019.
 25. Vseukrayinske obyednannya fizychnykh terapevtiv. Kompetentnosti osvithoyi prohramy fizychnoyi terapiyi [Internet]. <https://upta.com.ua>
 26. Ministerstvo osvity i nauky Ukrainy. Standart vyshchoyi osvity Ukrainy: spetsialnist 227 «Terapiya ta reabilitatsiya» (bakalavrskyy riven) [Internet]. 2024. <https://mon.gov.ua/static-objects/mon/sites/1/vishcha-osvita/zatverdzeni%20standarty/2024/30-10->

- 2024/227-terapiya-ta-reabilitatsiya-bakalavr-1541-vid-29-10-2024.pdf
27. Ministerstvo osvity i nauky Ukrainy. Standart vyshchoyi osvity Ukrainy: spetsial'nist 227 «Terapiya ta reabilitatsiya» (mahisterskyy riven) [Internet]. 2024. <https://mon.gov.ua/static-objects/mon/sites/1/vishcha-osvita/zatverdzeni%20standarty/2024/30-10-2024/227-terapiya-ta-reabilitatsiya-mahistr-1549-vid-30-10-2024.pdf>
 28. Kelley K, Clark B, Brown V, Sitzia J. Good practice in the conduct and reporting of survey research. *Int J Qual Health Care*. 2003 Jun; 15(3):261-6. <https://doi.org/10.1093/intqhc/mzg031>.
 29. Van Aswegen H, Patman S, Planin N, Hanekom S. Developing minimum clinical standards for physiotherapy in South African ICUs: A qualitative study. *J Eval Clin Pract*. 2017 Dec; 23(6):1258-1265. Epub 2017 May 26. <https://doi.org/10.1111/jep.12774>
 30. Gomes, Thais Oliveira and Girão, Fernanda Berchelli and Silva, Matheus Henrique and Andrade, Marcus Vinicius Melo de. Competency-based education in intensive care multiprofessional training: a scoping review. *Critical Care Science*[online]. 2025 Sep 15; 37:e20250385. DOI: 10.62675/2965-2774.20250385. <https://criticalcarescience.org/article/competency-based-education-in-intensive-care-multiprofessional-training-a-scoping-review/>
 31. Idris I, Awotidebe AW, Mukhtar NB, Ativie RN, Nuhu JM, Muhammad IC, Danbatta AS, Adedoyin RA, Mohammed J. Expert consensus on the minimum clinical standards of practice for Nigerian physiotherapists working in intensive care units: a modified Delphi study. *Afr J Thorac Crit Care Med*. 2021; 27(3):10. doi.org/10.7196/AJTCCM.2021.v27i3.137
 32. Mitchell S, Pitta F, Troosters T. Standardised education and training for respiratory physiotherapists. *Breathe*. 2013; 9(3):171-174. doi.org/10.1183/20734735.001013

UDC 615.825

COMPETENCY FRAMEWORK FOR PHYSIOTHERAPY IN THE INTENSIVE CARE UNIT EDUCATION: DEVELOPMENT, STRUCTURE AND VALIDATION

O.Y. Dub, K.A. Tymruk-Skoropad

*Ivan Boberskyi Lviv State University of Physical Culture,
Department of Therapy and Rehabilitation, Lviv, Ukraine
ORCID ID: 0009-0004-9285-2469,
e-mail: oxanadub@gmail.com
ORCID ID: 0000-0001-8152-0435,
e-mail: tymruk_k@ukr.net*

Abstract. The intensive care unit is one of the most complex units in the healthcare system, not only because of the high clinical, organisational and ethical requirements, but also because of the need for a highly qualified

multidisciplinary team whose specialists must have the appropriate competencies. The physiotherapist in intensive care units works as part of a multidisciplinary team, providing specialised rehabilitation for critical ill patients after severe trauma and/or surgery, and their work may focus on respiratory support, early mobilisation and delirium management. Despite numerous proofs of the effectiveness of physiotherapy in intensive care units, this practice is still not widespread in Ukraine due to the lack of appropriate regulatory and legal support and a properly organized educational process for training qualified personnel. The development of a general list of competencies for physiotherapists in intensive care units could serve as a basis for the systematic development and implementation of modern evidence-based practices. The absence of a unified competency framework for physiotherapists in intensive care units in Ukraine enhances the scientific novelty and relevance of the study, making it an important contribution to the Ukrainian and international context. The aim of the study is to develop and validate a general list of competencies for physiotherapists working in intensive care units in Ukraine. The methodological basis was chosen as the modified e-Delphi method. Before conducting the study using the Delphi method, a preliminary list of competencies for physiotherapists in intensive care units was developed. This was done in three stages: analysis and summarization of publications; work of an expert group to discuss and form a list of competencies; review and finalization of the preliminary list of competencies for physiotherapists in intensive care units. As a result of two rounds of expert evaluation using the Delphi method, a general list of 26 competencies for physiotherapists specializing in intensive care units was formed, corresponding to five main domains: practice, professionalism, training and development, management and leadership and research. The list of competencies for physiotherapists in intensive care units, validated using a modified Delphi method, is a context-sensitive adaptation of international approaches to the conditions of rehabilitation practice in Ukraine. The list reflects the key components of professional activity in intensive care units, including clinical practice, professionalism, safety, training, management, and research, and is consistent with national education standards for the first and second levels of higher education in the specialty "Therapy and Rehabilitation." The list of competencies provides a conceptual framework for standardizing training, developing syllabi, clinical specialization programs, and continuing professional development. It can be used by educational institutions, clinical institutions, professional organizations, and employers to develop learning outcomes and assessment indicators; internal clinical standards, protocols, and policies; programs for supervision, internships, and competency development for young professionals and structured career paths.

Keywords: intensive care unit, physiotherapy, competence, expert assessment, validation.

Conflict of interest: absent.



Copyright © О.Я. Дуб, К.А. Тимрук-Скоропад, 2026

Дата першого надходження статті до видання 18.12.2025 р.
Дата прийняття статті до друку після рецензування 08.02.2026 р.

DOI: 10.21802/artm.2026.1.37.37
УДК 616.12-005.4:616.12-009.72

ОПТИМІЗАЦІЯ ЛІКУВАННЯ ПАЦІЄНТІВ ПІСЛЯ РЕВАСКУЛЯРИЗАЦІЇ МІОКАРДА ІЗ ЗАСТОСУВАННЯМ МАГНІЮ ОРОТАТУ

О.Т. Кобрин

*Івано-Франківський національний медичний університет, кафедра Внутрішньої медицини та медсестринства №2, м. Івано-Франківськ, Україна
ORCID ID: 0009-0007-0727-2665, e-mail: Kobryn_OI@ifnmu.edu.ua*

Резюме. Реваскуляризація міокарда в пацієнтів із хронічним коронарним синдромом зменшує ішемічне навантаження, але не завжди повністю усуває післяпроцедурне патологічне ремоделювання та системне запалення, котрі є важливими детермінантами перебігу серцевої недостатності з помірно зниженою фракцією викиду. В цьому дослідженні зроблено оцінку впливу додавання магнію оротату до стандартної терапії на ехокардіографічні показники, біомаркери стресу/фіброзу та інтегральні запальні індекси у хворих після реваскуляризації. Обстежено 62 пацієнти (контроль n = 29; основна група n = 33), яких рандомізовано до стандартної терапії або стандартної терапії з магнію оротатом 500 мг двічі на добу протягом 6 місяців. Ехокардіографію виконували під час дослідження через 3 та 6 місяців; визначали sST2, галектин-3, NT-proBNP, С-реактивний білок, а також SII, NLR, PLR, SIRI, AISI, індекси TyG, hsCRP/HDL-с та AIP. Після 6 місяців у групі магнію оротату відзначено більш виражене покращення систолічної функції з приростом фракції викиду, зменшення товщини міжшлуночкової перегородки й задньої стінки лівого шлуночка у систолу та тенденцією до сповільнення патологічного ремоделювання лівого шлуночка. Одночасно спостерігалось достовірне зниження галектину-3, NT-proBNP і С-реактивного білка, а також інтегральних індексів запалення (SII, NLR, PLR, SIRI, AISI). Отримані дані підтверджують високий потенціал застосування магнію оротату як додаткового компонента комплексної терапії в пацієнтів після реваскуляризації із ХКС і СНпзнФВ для модифікації залишкового запалення й уповільнення патологічного ремоделювання міокарда sST2, що в динаміці знижувався в обох групах, а сукупність змін біомаркерів та інтегральних індексів запалення вказувала на модифікацію залишкового запального фону при застосуванні магнієвої підтримки.

Ключові слова: хронічні коронарні синдроми, реваскуляризація, СНпзнФВ, магнію оротат, галектин-3, sST2, NT-proBNP, системні запальні індекси.

Вступ. Реваскуляризація міокарда є ключовою складовою вторинної профілактики у пацієнтів із хронічними коронарними синдромами (ХКС), однак у значної частини хворих після втручання зберігається так званий резидуальний ризик, зокрема зумовлений хронічним запаленням. Саме цей чинник асоціюється з прогресуванням атеросклерозу та несприятливими подіями [1, 4, 5]. Серцева недостатність із помірно зниженою фракцією викиду (СНпзнФВ) характеризується поєднанням структурних змін міокарда, порушенням систолічної функції та системними нейрогуморальними/запальними зрушеннями, а сучасні настанови підкреслюють значення комплексної модифікації факторів ризику та контролю супутніх механізмів прогресування [2, 3]. Біомаркери стресу та фіброзу (галектин-3, sST2), а також NT-proBNP і С-реактивний білок (CRP) відображають активність ключових ланок патогенезу й можуть доповнювати ехокардіографічну оцінку ремоделювання [6–8]. Паралельно зростає інтерес до інтегральних гематологічних індексів запалення (SII, NLR, PLR, SIRI, AISI), що легко розраховуються за даними загального аналізу крові і демонструють прогностичну цінність у пацієнтів із ХКС [9–11]. Дефіцит магнію пов'язують із підвищеною запальною реактивністю, ендотеліальною дисфункцією та порушенням енергетичного обміну, а мета-аналізи свідчать, що пероральна магнієва підтримка може зменшувати рівень CRP та інші запальні маркери [13]. Водночас дані щодо впливу магнієвих препаратів на сукупність показників ремоделювання, фіброзу та інтегральних

індексів запалення у хворих після міокардіальної реваскуляризації залишаються обмеженими.

Мета дослідження – оцінити вплив додавання магнію оротату до стандартної терапії у пацієнтів із ХКС і СНпзнФВ після реваскуляризації міокарда на структурно-функціональні ехокардіографічні показники, біомаркери стресу/фіброзу (sST2, галектин-3), NT-proBNP і С-реактивний білок, а також на інтегральні системні запальні індекси.

Об'єкт і методи дослідження. Дослідження було проспективним, контрольованим у пацієнтів після реваскуляризації міокарда з діагнозом ХКС і СНпзнФВ (фракція викиду лівого шлуночка 40–49 %). Дослідження проведено з дотриманням принципів Гельсінської декларації. Всі учасники надали інформовану згоду, протокол схвалено комісією з етики Івано-Франківського національного медичного університету.

Набір пацієнтів здійснювався у відділеннях КНП «Івано-Франківський обласний кардіологічний центр Івано-Франківської обласної ради». Обстежено 62 пацієнти, яких було рандомізовано у дві групи: контрольну (n = 29), що отримувала стандартну терапію згідно з чинними настановами, та основну (n = 33), де до стандартної терапії додавали магнію оротат у дозі 500 мг двічі на добу. Тривалість спостереження становила 6 місяців з оцінкою у трьох точках: вихідний рівень (t0), 3 місяці (t1) та 6 місяців (t2). Ехокардіографію виконували трансторакально за стандартним протоколом із визначенням кінцево-діастолічного й

кінцево-систоличного об'ємів і розмірів, товщини міжшлуночкової перегородки і задньої стінки в діастолу/систоли, фракції викиду, тиску в легеневій артерії та індексів маси/маси міокарда лівого шлуночка. Лабораторно визначали sST2, галектин-3, NT-proBNP та С-реактивний білок. Згідно з даними загального аналізу крові та ліпідного/глікемічного профілю розраховували індекси SII, NLR, PLR, SIRI, AISI, TyG, співвідношення hsCRP/HDL-с та AIP. Статистичну обробку виконували з використанням програмного забезпечення IBM SPSS 26.0 (IBM, США) та непараметричних методів: для незалежних вибірок застосовували критерій Манна-Уїтні, для парних порівнянь у

динаміці – критерій Вілкоксона. Результати наведено як медіана та інтерквартильне значення у форматі Me [Q1;Q3], рівень $p < 0,05$ вважали статистично значущим.

Результати дослідження та їх обговорення.

На момент включення в дослідження (табл. 1) сформовано дві порівнювані групи: контрольна ($n = 29$) й основна ($n = 33$). Значущих міжгрупових відмінностей за віком, індексом маси тіла та площею поверхні тіла не виявлено; розподіл за статтю також був подібним, що створювало умови для коректного аналізу подальшої динаміки показників.

Таблиця 1

Клініко-демографічна характеристика пацієнтів (вихідний рівень)

| Показник | Контроль | Основна | p |
|------------------------|---------------------|---------------------|-------|
| Вік, років | 54,00 [48,00;57,00] | 57,00 [53,00;59,00] | 0,097 |
| ІМТ, кг/м ² | 28,66 [24,25;32,39] | 28,03 [25,51;30,19] | 0,573 |
| ПШТ, м ² | 1,89 [1,82;1,97] | 1,84 [1,80;1,94] | 0,29 |
| Стать, n (%) | Жіноча | 21 (63,60 %) | 0,899 |
| | Чоловіча | 11 (37,90 %) | |

У табл. 2 наведено динаміку ехокардіографічних структурно-функціональних показників серця. Найбільш стабільними були зменшення КДО, яка супроводжувалася зменшенням КСО, і тенденція до зниження лінійних розмірів порожнини.

Ремоделювання стінок мало різні темпи в групах: у контрольній групі зміни товщини міжшлуночкової перегородки та задньої стінки були більш

помірними, тоді як у пацієнтів основної групи на 3-му місяці вже формувалася чітка тенденція до меншого систоличного потовщення з її збереженням до 6-го місяця.

Показники скоротливої функції (ФВ ЛШ) у динаміці зростали, причому наприкінці 6-місячного періоду значення у пацієнтів основної групи були вірогідно вищими.

Таблиця 2

Динаміка ехокардіографічних показників упродовж 6 місяців спостереження

| Показник | Етап | Контроль | Основна | p |
|-----------|----------|------------------------|------------------------|-------------|
| КДО, мл | t0 | 141,46 (133,75;155,46) | 144,56 (136,77;157,11) | 0,654 |
| | t1 | 135,88 (132,29;154,25) | 139,51 (132,03;146,21) | 0,754 |
| | Δ%, p t1 | -3,10 %, $p < 0,001$ | -4,77 %, $p < 0,001$ | — |
| | t2 | 131,78 (124,62;145,21) | 132,35 (124,52;141,45) | 0,674 |
| | Δ%, p t2 | -7,03 %, $p < 0,001$ | -8,89 %, $p < 0,001$ | — |
| КСО, мл | t0 | 78,72 (72,52;86,45) | 80,63 (72,52;88,28) | 0,899 |
| | t1 | 79,79 (72,62;86,71) | 82,31 (75,55;89,26) | 0,485 |
| | Δ%, p t1 | 0,39 %, 0,201 | 2,09 %, $p < 0,001$ | — |
| | t2 | 79,13 (72,33;88,49) | 79,88 (73,68;87,12) | 0,7 |
| | Δ%, p t2 | 0,91%, 0,016 | -0,61%, 0,192 | — |
| КДР, см | t0 | 5,36 (5,01;5,57) | 5,42 (4,93;5,81) | 0,836 |
| | t1 | 5,50 (4,94;5,98) | 5,48 (5,06;5,74) | 0,675 |
| | Δ%, p t1 | 1,99 %, 0,520 | 0,36 %, 0,884 | — |
| | t2 | 5,58 (4,94;5,99) | 5,35 (4,92;5,58) | 0,142 |
| | Δ%, p t2 | 2,28 %, 0,461 | -2,14 %, 0,384 | — |
| КСР, см | t0 | 3,90 (3,70;4,20) | 4,20 (3,90;4,40) | 0,022 |
| | t1 | 3,86 (3,77;4,24) | 4,08 (3,80;4,28) | 0,375 |
| | Δ%, p t1 | 1,34 %, $p < 0,001$ | -2,55 %, $p < 0,001$ | — |
| | t2 | 3,89 (3,78;4,22) | 3,98 (3,72;4,16) | 0,974 |
| | Δ%, p t2 | 1,37 %, 0,002 | -5,04 %, $p < 0,001$ | — |
| ТМШПс, см | t0 | 1,00 (0,98;1,03) | 1,01 (0,95;1,04) | 0,708 |
| | t1 | 1,01 (0,97;1,06) | 0,96 (0,90;1,01) | 0,027 |
| | Δ%, p t1 | 0,83 %, 0,678 | -3,56 %, 0,016 | — |
| | t2 | 1,02 (0,98;1,07) | 0,94 (0,88;0,99) | $p < 0,001$ |
| | Δ%, p t2 | 1,65 %, 0,413 | -5,96 %, $p < 0,001$ | — |
| ТМШПд, см | t0 | 0,99 (0,91;1,02) | 1,01 (0,98;1,07) | 0,098 |

| | | | | |
|-------------------------|----------|------------------------|------------------------|-----------|
| | t1 | 1,00 (0,91;1,03) | 0,99 (0,95;1,05) | 0,677 |
| | Δ%, p t1 | 0,21 %, 0,375 | -2,46 %, p < 0,001 | — |
| | t2 | 1,00 (0,92;1,04) | 0,97 (0,93;1,02) | 0,28 |
| | Δ%, p t2 | 1,13 %, 0,002 | -4,75 %, p < 0,001 | — |
| ТЗСЛШс, см | t0 | 1,01 (0,95;1,07) | 0,99 (0,94;1,06) | 0,425 |
| | t1 | 1,01 (0,96;1,09) | 0,96 (0,92;1,03) | 0,03 |
| | Δ%, p t1 | 0,62 %, 0,034 | -2,54 %, p < 0,001 | — |
| | t2 | 1,01 (0,95;1,09) | 0,94 (0,89;1,00) | p < 0,001 |
| | Δ%, p t2 | 1,27 %, 0,009 | -5,09 %, p < 0,001 | — |
| ТЗСЛШд, см | t0 | 0,99 (0,92;1,03) | 1,03 (0,98;1,11) | 0,053 |
| | t1 | 1,00 (0,93;1,05) | 1,00 (0,95;1,08) | 0,449 |
| | Δ%, p t1 | 0,31 %, 0,307 | -2,48 %, p < 0,001 | — |
| | t2 | 1,01 (0,93;1,05) | 0,98 (0,93;1,05) | 0,545 |
| | Δ%, p t2 | 0,97 %, 0,061 | -4,95 %, p < 0,001 | — |
| ФВ, % | t0 | 46,45 (44,96;47,07) | 45,66 (44,81;46,46) | 0,295 |
| | t1 | 46,86 (44,06;48,78) | 47,05 (45,04;49,36) | 0,339 |
| | Δ%, p t1 | 1,73 %, 0,208 | 4,36 %, 0,002 | — |
| | t2 | 48,03 (45,97;49,66) | 49,87 (47,81;52,29) | 0,047 |
| | Δ%, p t2 | 5,06 %, p < 0,001 | 9,99 %, p < 0,001 | — |
| Тиск в ЛА, мм рт.ст. | t0 | 30,57 (28,76;32,87) | 30,24 (28,52;33,59) | 0,606 |
| | t1 | 30,87 (29,04;32,94) | 29,55 (27,78;32,63) | 0,715 |
| | Δ%, p t1 | 0,45 %, 0,066 | -2,53 %, p < 0,001 | — |
| | t2 | 30,66 (29,16;33,14) | 28,73 (27,13;31,71) | 0,226 |
| | Δ%, p t2 | 0,76 %, 0,016 | -5,00 %, p < 0,001 | — |
| ІММЛШ, г/м2 | t0 | 113,10 (104,90;122,11) | 109,40 (104,97;115,57) | 0,509 |
| | t1 | 109,96 (95,13;125,71) | 116,26 (102,23;126,71) | 0,824 |
| | Δ%, p t1 | 0,49 %, 0,914 | 3,13 %, 0,411 | — |
| | t2 | 112,21 (95,15;130,93) | 107,88 (94,81;117,10) | 0,128 |
| | Δ%, p t2 | 1,93 %, 0,673 | -4,34 %, 0,220 | — |
| ММЛШ, г | t0 | 215,34 (194,64;226,92) | 206,55 (197,20;215,59) | 0,268 |
| | t1 | 214,52 (186,72;245,13) | 218,67 (190,37;236,80) | 0,969 |
| | Δ%, p t1 | 0,36 %, 0,935 | 3,01 %, 0,429 | — |
| | t2 | 216,57 (188,28;257,58) | 202,87 (177,50;220,54) | 0,071 |
| | Δ%, p t2 | 1,77 %, 0,692 | -4,44 %, 0,211 | — |

Примітка. * t0 - включення, t1 - 3-й місяць, t2 - 6-й місяць; Δ % - відносна зміна від t0; p - міжгрупова різниця на відповідному візиті.

У табл. 3 відображено динаміку sST2 з тенденцією до зниження в обох групах, що може відображати зменшення міокардіального стресу в постриваскуляризаційний період. Водночас для галектину-3 формувався більш контрастний міжгруповий профіль із більш вираженим зменшенням в основній групі.

Схожа закономірність відзначалася для NT-proBNP: на 3-му та 6-му місяцях в основній групі зниження було більш вираженим, що вказувало на потенційно швидше зменшення нейрогуморального навантаження. Одночасне зниження рівня С-реактивного білка свідчило про регрес системного запалення, що був більш вираженим у пацієнтів, які отримували препарати магнію.

Динаміка інтегральних гематологічних індексів (табл. 4) демонструвала послідовне зниження проявів системного запалення. Для SII та NLR міжгрупові відмінності з'являлися вже на 3-му місяці, а на 6-му місяці відмічалася подальше поглиблення різниць на користь основної групи, що вказувало на більш інтенсивне зменшення імунзапальної активації.

Подібні зміни спостерігалися для PLR, SIRI та AISI: величина зменшення в основній групі була вищою і в кінцевій точці досягала статистичної

значущості. Сукупно це відображало зсув балансу формених елементів крові у бік менш запального фенотипу.

Динаміка метаболічних індексів атерогенності також була позитивною. Рівні ТГІ та співвідношення hsCRP/HDL-с знизилися в обох групах, проте в основній групі темп змін був вищим. Це підтверджувалося статистично значущою міжгруповою різницею, що зафіксована вже через 3 місяці спостереження та зберігалася до 6-го місяця.

Для АІР на вихідному рівні фіксували міжгрупові відмінності, однак упродовж спостереження в основній групі відмічалася більш глибоке зниження цього індексу з переходом у нижчий діапазон значень у кінцевій точці, що підкреслювало потенційно більшу метаболічну відповідь на інтервенцію (табл. 4).

З практичної точки зору отриманий комплекс динамічних змін дозволяє трактувати ефект додаткової терапевтичної підтримки як поєднання впливу на структурне ремоделювання, маркери фіброзу/стресу та системне запалення. Подальші дослідження мають оцінити зв'язок цих зрушень із клінічними кінцевими точками та уточнити критерії відбору пацієнтів, у яких ефект буде максимальним.

Таблиця 3

Динаміка біомаркерів стресу/фіброзу та системного запалення

| Показник | Етап | Контроль | Основна | p |
|-------------------|----------|------------------------|------------------------|-------|
| sST2, нг/мл | t0 | 32,63 (29,09;35,86) | 32,11 (29,56;33,70) | 0,587 |
| | t1 | 31,33 (27,65;34,47) | 31,28 (27,45;34,58) | 0,658 |
| | Δ%, p t1 | -5,53 %, 0,146 | -1,71 %, 0,632 | — |
| | t2 | 30,19 (26,38;33,67) | 29,02 (25,83;33,16) | 0,884 |
| | Δ%, p t2 | -8,92 %, 0,023 | -7,84 %, 0,035 | — |
| Галектин-3, нг/мл | t0 | 17,20 (15,91;18,70) | 16,29 (14,39;18,13) | 0,299 |
| | t1 | 16,97 (15,48;17,89) | 15,25 (13,76;17,43) | 0,066 |
| | Δ%, p t1 | -3,45 %, p < 0,001 | -6,50 %, p < 0,001 | — |
| | t2 | 16,28 (15,12;17,13) | 14,12 (13,01;15,63) | 0,016 |
| | Δ%, p t2 | -7,23 %, p < 0,001 | -12,41 %, p < 0,001 | — |
| NT-proBNP, пг/мл | t0 | 165,31 (153,45;178,70) | 163,19 (157,87;173,16) | 0,792 |
| | t1 | 159,78 (147,43;175,20) | 153,54 (143,97;165,04) | 0,177 |
| | Δ%, p t1 | -3,52 %, p < 0,001 | -6,20 %, p < 0,001 | — |
| | t2 | 154,61 (143,99;165,12) | 145,86 (134,75;154,19) | 0,022 |
| | Δ%, p t2 | -6,80 %, p < 0,001 | -11,73 %, p < 0,001 | — |
| CRP, мг/л | t0 | 3,03 (2,72;3,23) | 2,87 (2,50;3,19) | 0,246 |
| | t1 | 2,89 (2,61;3,06) | 2,75 (2,41;3,06) | 0,089 |
| | Δ%, p t1 | -4,07 %, p < 0,001 | -5,88 %, p < 0,001 | — |
| | t2 | 2,84 (2,58;3,00) | 2,62 (2,26;2,74) | 0,004 |
| | Δ%, p t2 | -7,21 %, p < 0,001 | -12,51 %, p < 0,001 | — |

Примітка. * t0 - включення, t1 - 3-й місяць, t2 - 6-й місяць; Δ % - відносна зміна від t0; p - міжгрупова різниця на відповідному візиті.

Таблиця 4

Динаміка інтегральних гематологічних і метаболічних індексів

| Показник | Етап | Контроль | Основна | p |
|-------------|----------|------------------------|------------------------|-----------|
| SII | t0 | 789,84 (626,66;871,95) | 635,17 (581,67;851,07) | 0,163 |
| | t1 | 696,40 (544,22;793,44) | 524,71 (458,17;657,41) | 0,022 |
| | Δ%, p t1 | -9,47 %, p < 0,001 | -18,45 %, p < 0,001 | — |
| | t2 | 647,20 (528,65;736,70) | 422,19 (379,46;546,67) | 0,002 |
| | Δ%, p t2 | -18,40 %, p < 0,001 | -32,69 %, p < 0,001 | — |
| PLR | t0 | 200,16 (175,06;247,61) | 183,47 (170,58;224,56) | 0,24 |
| | t1 | 188,91 (159,58;230,38) | 160,68 (145,20;202,74) | 0,06 |
| | Δ%, p t1 | -6,13 %, p < 0,001 | -12,50 %, p < 0,001 | — |
| | t2 | 180,80 (147,30;211,72) | 149,13 (128,26;181,23) | 0,02 |
| | Δ%, p t2 | -12,02 %, p < 0,001 | -21,45 %, p < 0,001 | — |
| NLR | t0 | 2,90 (2,60;3,75) | 2,51 (2,26;3,02) | 0,15 |
| | t1 | 2,76 (2,48;3,42) | 2,16 (1,96;2,80) | 0,032 |
| | Δ%, p t1 | -6,19 %, p < 0,001 | -12,63 %, p < 0,001 | — |
| | t2 | 2,64 (2,32;3,20) | 1,90 (1,69;2,40) | 0,004 |
| | Δ%, p t2 | -12,26 %, p < 0,001 | -23,67 %, p < 0,001 | — |
| SIRI | t0 | 1,49 (1,14;2,00) | 1,48 (1,15;1,88) | 0,347 |
| | t1 | 1,36 (1,03;1,85) | 1,17 (0,92;1,54) | 0,061 |
| | Δ%, p t1 | -9,24 %, p < 0,001 | -18,13 %, p < 0,001 | — |
| | t2 | 1,25 (0,96;1,67) | 0,99 (0,75;1,28) | 0,007 |
| | Δ%, p t2 | -17,92 %, p < 0,001 | -32,57 %, p < 0,001 | — |
| AISI | t0 | 395,32 (275,73;504,43) | 397,80 (282,86;463,42) | 0,332 |
| | t1 | 351,46 (216,71;436,39) | 297,53 (199,97;356,48) | 0,042 |
| | Δ%, p t1 | -12,37 %, p < 0,001 | -23,49 %, p < 0,001 | — |
| | t2 | 309,42 (189,34;374,19) | 242,27 (162,80;279,02) | 0,004 |
| | Δ%, p t2 | -23,67 %, p < 0,001 | -40,41 %, p < 0,001 | — |
| TfI | t0 | 2,18 (2,14;2,23) | 2,14 (2,06;2,19) | 0,021 |
| | t1 | 2,18 (2,13;2,21) | 2,13 (2,04;2,16) | 0,004 |
| | Δ%, p t1 | -0,73 %, p < 0,001 | -1,33 %, p < 0,001 | — |
| | t2 | 2,16 (2,11;2,20) | 2,10 (2,01;2,14) | 0,001 |
| | Δ%, p t2 | -1,43 %, p < 0,001 | -2,47 %, p < 0,001 | — |
| hSCRP/HDL-c | t0 | 1,86 (1,59;2,06) | 1,68 (1,37;1,81) | 0,119 |
| | t1 | 1,72 (1,46;1,93) | 1,50 (1,17;1,73) | 0,02 |
| | Δ%, p t1 | -6,67 %, p < 0,001 | -11,35 %, p < 0,001 | — |
| | t2 | 1,60 (1,35;1,83) | 1,30 (1,00;1,47) | p < 0,001 |

| | | | | |
|-------------------|---------------------|----------------------|-----------------------|-----------|
| AIP | $\Delta\%$, p t2 | -12,22 %, p < 0,001 | -22,96 %, p < 0,001 | — |
| | t0 | 0,16 (0,10;0,27) | 0,08 (0,01;0,16) | 0,008 |
| | t1 | 0,13 (0,06;0,25) | 0,02 (-0,05;0,10) | p < 0,001 |
| | $\Delta\%$, p t1 | -18,31 %, p < 0,001 | -67,73 %, p < 0,001 | — |
| | t2 | 0,10 (0,03;0,23) | -0,03 (-0,10;0,05) | p < 0,001 |
| $\Delta\%$, p t2 | -36,22 %, p < 0,001 | -133,69 %, p < 0,001 | — | — |

Примітка. * t0 - включення, t1 - 3-й місяць, t2 - 6-й місяць; $\Delta\%$ - відносна зміна від t0; p - міжгрупова різниця на відповідному візиті.

Висновки.

1. Протягом 6 місяців спостереження за пацієнтами із ХКС і СНпзФВ після ревазуляризації міокарда було встановлено, що додавання магнію оротату до стандартної терапії сприяло суттєвішому покращенню систолічної функції лівого шлуночка та зменшенню гіпертрофічного компонента ремоделювання.

2. У групі магнію оротату спостерігалось значніше зниження рівнів галектину-3, NT-proBNP і С-реактивного білка, що може свідчити про позитивний вплив препарату на процеси фіброзу та запалення.

3. Додаткове призначення оротату магнію хворим на ХКС із супутньою СНпзФВ призводить до вірогідно швидшого зменшення інтенсивності запального процесу, свідченням чого є більш виражене та швидше зниження системних запальних індексів (SII, NLR, PLR, SIRI, AISI) в основній групі.

Конфлікт інтересів: відсутній.

References:

- McDonagh TA, Metra M, Adamo M, et al. 2021 ESC Guidelines for the diagnosis and treatment of acute and chronic heart failure. *Eur Heart J.* 2021; 42(36):3599-3726. <https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehab368>
- Heidenreich PA, Bozkurt B, Aguilar D, et al. 2022 AHA/ACC/HFSA Guideline for the Management of Heart Failure. *Circulation.* 2022; 145(18):e895-e1032. <https://doi.org/10.1161/CIR.0000000000001063>
- Knuuti J, Wijns W, Saraste A, et al. 2019 ESC Guidelines for the diagnosis and management of chronic coronary syndromes. *Eur Heart J.* 2020; 41(3):407-477. <https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehz425>
- Iwata H, et al. Persistent inflammation in chronic coronary syndrome. *JACC Adv.* 2024; 3(7):100996. <https://doi.org/10.1016/j.jacadv.2024.100996>
- Everett BM, Ridker PM. Residual inflammatory risk: a common and important risk factor for recurrent cardiovascular events. *J Am Coll Cardiol.* 2019; 73(19):2410-2412. <https://doi.org/10.1016/j.jacc.2019.02.056>
- Riccardi A, et al. Soluble ST2 (sST2): a key biomarker in heart failure. *J Cardiovasc Dev Dis.* 2023; 10(11):468. <https://doi.org/10.3390/jcdd10110468>
- Zaborska KE, et al. Galectin-3 in heart failure: an update on clinical and pathophysiological significance. *Int J Mol Sci.* 2023; 24(17):13111. <https://doi.org/10.3390/ijms241713111>
- Hara A, et al. Galectin-3 as a new biomarker for heart failure. *Biomolecules.* 2020; 10(9):1277. <https://doi.org/10.3390/biom10091277>
- Yang YL, Wu CH, Hsu PF, et al. Systemic immune-inflammation index (SII) predicted clinical outcome in patients with coronary artery disease. *Eur J Clin Invest.* 2020; 50(5):e13230. <https://doi.org/10.1111/eci.13230>
- Zhao J, Lv H, Yin D, et al. Systemic immune-inflammation index predicts long-term outcomes in patients with three-vessel coronary disease after revascularization: results from a large cohort. *J Inflamm Res.* 2022; 15:5283-5292. <https://doi.org/10.2147/JIR.S385990>
- Li M, Guo K, Huang X, et al. Association between serum galectin-3 levels and coronary stenosis severity in patients with coronary artery disease. *Front Cardiovasc Med.* 2022; 9:818162. <https://doi.org/10.3389/fcvm.2022.818162>
- Mai W, Liao Y. Targeting IL-1 β in the treatment of atherosclerosis. *Front Immunol.* 2020; 11:589654. <https://doi.org/10.3389/fimmu.2020.589654>
- Veronese N, Pizzol D, Smith L, et al. Effect of magnesium supplementation on inflammatory parameters: a meta-analysis of randomized controlled trials. *Nutrients.* 2022; 14(3):679. <https://doi.org/10.3390/nu14030679>
- Liu J, Xu R, Li H, et al. High-sensitivity C-reactive protein and long-term outcomes after percutaneous coronary intervention. *J Cardiol.* 2020; 75(1):60-65. <https://doi.org/10.1016/j.jjcc.2019.06.012>
- Liang S, et al. Triglyceride-glucose index and coronary artery disease: a systematic review and meta-analysis of risk, severity, and prognosis. *Cardiovasc Diabetol.* 2023; 22(1):170. <https://doi.org/10.1186/s12933-023-01906-4>
- Ulloque-Badaracco JR, et al. Atherogenic index of plasma and coronary artery disease: a systematic review. *Open Med (Wars).* 2022; 17(1):1915-1926. <https://doi.org/10.1515/med-2022-0590>
- Wang Y, et al. The ratio of high-sensitivity C-reactive protein to high-density lipoprotein cholesterol predicts all-cause mortality in patients with stable coronary artery disease: a cohort study. *BMC Cardiovasc Disord.* 2024; 24:446. <https://doi.org/10.1186/s12872-024-04446-1>
- Liu HH, Cao YX, Jin JL, et al. Prognostic value of NT-proBNP in patients with chronic coronary syndrome and normal left ventricular systolic function according to glucose status: a prospective cohort study. *Cardiovasc Diabetol.* 2021; 20(1):84. <https://doi.org/10.1186/s12933-021-01271-0>

UDC 616.12-005.4:616.12-009.72

**OPTIMIZATION OF PATIENT'S TREATMENT
AFTER MYOCARDIAL REVASCLARIZATION
WITH THE USE OF MAGNESIUM OROTATE**

O.T. Kobryn

*Ivano-Frankivsk National Medical University,
Department of Internal Medicine №2 and Nursing,
Ivano-Frankivsk, Ukraine
ORCID ID: 0009-0007-0727-2665,
e-mail: Kobryn_OI@ifnmu.edu.ua*

Abstract. Coronary revascularization reduces ischemic burden in patients with chronic coronary syndromes, yet a substantial proportion of individuals with heart failure and mildly reduced ejection fraction may continue to exhibit adverse myocardial remodeling and residual systemic inflammation, both linked to recurrent events and functional decline. Magnesium plays a key role in energy metabolism, electrophysiology and inflammatory signaling, therefore magnesium support might be clinically meaningful after revascularization. This study evaluated whether adding magnesium orotate to guideline-directed standard therapy influences echocardiographic remodeling, stress/fibrosis biomarkers and integrated inflammatory indices in post-revascularization patients with chronic coronary syndromes and HFmrEF. Sixty-two patients were enrolled and randomized to a control group receiving standard therapy (n=29) or to an intervention group receiving standard therapy plus magnesium orotate 500 mg twice daily for 6 months (n=33). Transthoracic echocardiography was performed at baseline, 3 months and 6 months. Serum soluble ST2, galectin-3, NT-proBNP and C-reactive protein were measured, while complete blood count and lipid parameters were used to calculate SII, NLR, PLR, SIRI, AISI, the triglyceride-glucose index,

the hsCRP/HDL-c ratio and the atherogenic index of plasma. Baseline demographic and clinical characteristics were comparable between groups. Over 6 months, the magnesium orotate group demonstrated a more pronounced improvement in systolic performance, with a greater increase in left ventricular ejection fraction, along with a significant reduction in interventricular septal and posterior wall thickness in systole, suggesting attenuation of hypertrophic remodeling. Favorable trends in cavity dimensions and pulmonary artery pressure were also observed. Biomarker dynamics supported these findings: galectin-3, NT-proBNP and C-reactive protein decreased significantly, with between-group differences at 6 months for several markers, consistent with reduced fibrotic signaling and lower inflammatory activity. Soluble ST2 showed a downward direction in both groups. Integrated hematologic indices of inflammation (SII, NLR, PLR, SIRI and AISI) declined steadily, and the magnitude of reduction was greater with magnesium orotate, indicating more effective modulation of residual inflammatory milieu. Metabolic atherogenic surrogates (TyG index, hsCRP/HDL-c ratio and AIP) also improved in the intervention group, supporting a broader cardiometabolic benefit. In conclusion, in patients after myocardial revascularization with chronic coronary syndromes and HFmrEF, adjunctive magnesium orotate for 6 months was associated with more favorable echocardiographic remodeling and a more consistent decrease in fibrosis- and inflammation-related biomarkers and composite inflammatory indices. These results justify further larger studies to clarify clinical outcome effects and to define the optimal duration and target populations for magnesium-based support in contemporary secondary prevention.

Keywords: chronic coronary syndromes; revascularization; HFmrEF; magnesium orotate; galectin-3; soluble ST2; NT-proBNP; systemic inflammatory indices.

Conflict of interest: absent.



Copyright © O.T. Кобрин, 2026

Дата першого надходження статті до видання 28.01.2026 р.
Дата прийняття статті до друку після рецензування 27.02.2026 р.

DOI: 10.21802/artm.2026.1.37.43

УДК 614.2+616-058+616-084+616-036.82+616.441

НАПРЯМИ ВДОСКОНАЛЕННЯ ПРОФІЛАКТИКИ РАКУ ТА ІНШИХ ХРОНІЧНИХ ЗАХВОРЮВАНЬ ЩИТОПОДІБНОЇ ЗАЛОЗИ НА РІВНІ ПЕРВИННОЇ МЕДИЧНОЇ ДОПОМОГИ В УМОВАХ ВІЙНИ (ДАНІ СОЦІОЛОГІЧНОГО ДОСЛІДЖЕННЯ ПАЦІЄНТІВ)

Н.Я. Кобринська

Державна Установа «Інститут ендокринології та обміну речовин імені В. П. Комісаренка»
Національної академії медичних наук України, м. Київ, Україна
ORCID ID: 0000-0001-8698-9793, Scopus ID: 58643920800, e-mail: nataliakobrynska@gmail.com

Резюме. З метою визначення напрямів вдосконалення профілактики раку та інших хронічних захворювань щитоподібної залози (ЩЗ) на рівні первинної медичної допомоги (ПМД) в умовах повномасштабної війни впродовж 2024-2025 років провели аналітичне ретроспективне дослідження типу «випадок-контроль». Основні групи склали пацієнти столичного ендокринологічного центру з раком (95) та іншими хронічними захворюваннями щитоподібної залози (505), а групу порівняння – практично здорові особи (172).

Встановлено, що з появою хронічного захворювання ЩЗ зростає прихильність до медикаментозного лікування (OR=8,86; 95 % CI: 1,15-68,22 при раку та OR=1,84; 95 % CI: 1,25-2,71 при інших хронічних захворюваннях ЩЗ), корекції способу життя (4,92; 2,75-8,83 та 1,83; 1,26-2,67 відповідно) і дієти (3,68; 2,10-6,43 та 1,73; 1,19-2,52). Це також прямо корелює ($r_s=0,77-0,94$) зі зростанням шансів підвищення задоволеності медичною допомогою (4,10; 2,38-7,06 та 2,86; 1,98-4,13).

Виявлені значні резерви залучення команд ПМД до профілактики раку та інших хронічних захворювань ЩЗ, зокрема в частині раннього виявлення (47,1-49,6 %), охоплення пацієнтів динамічним спостереженням (33,3-42,2 %), контролю дотримання лікарських рекомендацій щодо регулярності контрольних візитів (18,4-28,9 %), прийому ліків (23,4 %), зміни способу життя (23,5-49,2 %) та типу харчування (33,3-51,5 %).

З'ясовані перешкоди до зростання ролі команд ПМД у профілактиці хронічних захворювань ЩЗ, пов'язані з високим рівнем недовіри саме до цього виду медичної допомоги (54,5-58,9 %) через недостатню сучасність обладнання (17,7-33,3 %), нескоординованість дій з іншими підрозділами системи охорони здоров'я (18,5-33,3 %), високу вартість ліків (20,1-25,0 %).

Зроблено висновок про необхідність розробки комплексу заходів, спрямованих на ширше залучення команд ПМД до профілактики хронічних захворювань ЩЗ, що є високо перспективним, зокрема в умовах зниження доступності спеціалізованої медичної допомоги внаслідок повномасштабної війни з російською федерацією.

Ключові слова: рак щитоподібної залози, хронічні захворювання щитоподібної залози, профілактика, первинна медична допомога, спеціалізована медична допомога, управління та організація охорони здоров'я.

Вступ. Важливою проблемою медицини й охорони здоров'я є захворювання щитоподібної залози (ЩЗ) [1]. Серед хвороб ендокринної системи вони займають друге за поширеністю місце після цукрового діабету і становлять значний тягар для суспільства та системи охорони здоров'я, оскільки зазвичай уражають жінок працездатного віку, вимагають довготривалого лікування, призводять до втрати працездатності (тимчасової і стійкої) та передчасної смертності [1-4].

Як зазначають експерти, зменшення соціально-економічних втрат внаслідок хронічних захворювань можливо добитися тільки за рахунок комплексу державних, регіональних, індивідуальних заходів запобігання виникненню, раннього виявлення, забезпечення доступу до адекватного лікування, охоплення динамічних спостережень і необхідної реабілітаційної допомоги [5, 6]. У цьому плані важко переоцінити роль лікарів і медичних сестер/медичних братів, тобто команд первинної медичної допомоги (ПМД), які, як відомо, є основним містком між громадянином, системами громадського здоров'я та охороною здоров'я, а відповідно – менеджерами вирішення медичних і дотичних немедичних проблем задекларованих до них осіб [6-9].

В Україні ситуація стосовно боротьби із

захворюваннями ЩЗ залишається складною. З одного боку, суттєве, в декілька разів зростання поширеності патології за останнє десятиріччя вчені пов'язують із наслідками аварії на Чорнобильській АЕС 1986 року [10] та дефіцитом йоду на більшості територій країни [11]. З іншого боку, доступність послуг громадського здоров'я та системи охорони здоров'я для громадян України суттєво знизилася під час пандемії COVID-19 [12] та, особливо, після повномасштабної агресії російської федерації [13, 14].

Мета дослідження – визначити напрями вдосконалення боротьби з раком та іншими хронічними захворюваннями щитоподібної залози в умовах повномасштабної війни на підставі аналізу залучення команд первинної медичної допомоги до надання відповідних профілактичних послуг.

Об'єкт і методи дослідження. Впродовж 2024-2025 років на базі консультативно-поліклінічного відділення ДУ «Інститут ендокринології та обміну речовин імені В. П. Комісаренка» НАМН України провели аналітичне ретроспективне дослідження типу «випадок-контроль».

Вибіркові сформулювали з осіб, які погодилися взяти участь у дослідженні, підписавши відповідні поінформовані згоди. Опитали 600 пацієнтів із хворобами щитоподібної залози, з них 95 осіб із раком

(РЩЗ) і 505 – з іншими хронічними захворюваннями (ХЗЩЗ), а саме: нетоксичним багатовузловим зобом, нетоксичним вузловим зобом, токсичною аденомою, хворобою Грейвса (дифузним токсичним зобом), хронічним аутоімунним тиреоїдитом. Критеріями виключення стали пацієнти без патологічних змін щитоподібної залози за даними УЗД і гормональними показниками. Контрольну групу склали 172 особи з числа родичів пацієнтів, які за результатами комплексного обстеження визнані практично здоровими (ПЗ). Групи порівняння не відрізнялися за віком, статтю та місцем проживання ($p > 0,05$). Розподіл опитаних за віком: до 40 років – 31,6 % респондентів із РЩЗ, 34,5 % – із ХЗЩЗ, 37,8 % – у контрольній групі; 40-49 років – 32,6 %, 27,7% та 29,1 % відповідно, 50-59 років – 21,1 %, 22,6 % та 15,1 %, 60 і старші – 14,7 %, 15,2 % та 18,0 % ($p = 0,21122$). Питома вага жінок у групах порівняння становила 78,9 %, 75,0 % та 75,6 % ($p = 0,41663$), міських мешканців – 80,0 %, 75,2 % та 74,4 % ($p = 0,31972$).

Опитування здійснювали за спеціально розробленою авторською програмою. Анкету спочатку валідизували на 15 особах для оцінки чіткості і зрозумілості питань, необхідної тривалості опитування та внесення коректив. Опитувальник містив питання стосовно демографічних характеристик, потенційних чинників ризику патології ЩЗ, доступності, використання послуг системи охорони здоров'я та задоволеності ними.

Статистична обробка отриманих даних проводилася на основі створеної за допомогою Microsoft Excel бази даних шляхом розрахунку показників частоти досліджуваних ознак на 100 опитаних та їх стандартних похибок ($\pm m$). Оцінка достовірності різниці отриманих даних у порівнюваних групах здійснювалася за допомогою критерію χ^2 Пірсона [15]. Нульова гіпотеза про несуттєвість різниці відкидалася при отриманому значенні $p < 0,05$.

З метою встановлення вагомості впливу потенційних чинників ризику на РЩЗ і ХЗЩЗ

використали методику розрахунку показника відношення шансів (Odds Ratio, OR) та його 95 % довірчого інтервалу (95 % Confidential Interval, 95 % CI). Вплив оцінювався як вагомий, коли OR, нижня (lower limit, LL) та верхня межа (upper limit, UL) 95 % CI були більше одиниці [15].

Для оцінки сили, напряму та достовірності взаємозв'язків між параметрами, що вивчалися, використали метод рангової кореляції Спірмена [15].

Дизайн і програми дослідження розглянуті й затверджені Комісією з питань біоетики ДУ «Інститут ендокринології та обміну речовин імені В. П. Комісаренка» НАМН України (протокол №52-КЕ від 22.10.2024).

Представлена робота виконана як фрагмент комплексних науково-дослідних робіт ДУ «Інститут ендокринології та обміну речовин імені В. П. Комісаренка» НАМН України «Удосконалення діагностики, лікування, до- та післяопераційної тактики ведення поєднаної тиреоїдної патології у жителів України в умовах військового часу» (№ держреєстрації 0123U100762, терміни виконання 2023-2025), а також кафедри громадського здоров'я Івано-Франківського національного медичного університету «Медико-соціальне обґрунтування удосконалення організації профілактики, медичної та реабілітаційної допомоги населенню» (№ державної реєстрації 0124U001983, термін виконання 2024-2028).

Результати дослідження та їх обговорення.

Встановлено, що у кожного п'ятого респондента з раком (19,1 %) та іншими хронічними захворюваннями ЩЗ (17,1 %) діагноз був виставлений три і більше років від появи симптомів хвороби, а отже це є черговим підтвердженням пізнього звернення пацієнтів до лікарів.

Обставини виявлення захворювання в порівнюваних групах не відрізнялися між собою ($p > 0,05$). Так, під час профілактичного огляду діагностовано всього 18,6 % випадків РЩЗ та 11,8 % ХЗЩЗ (рис. 1).

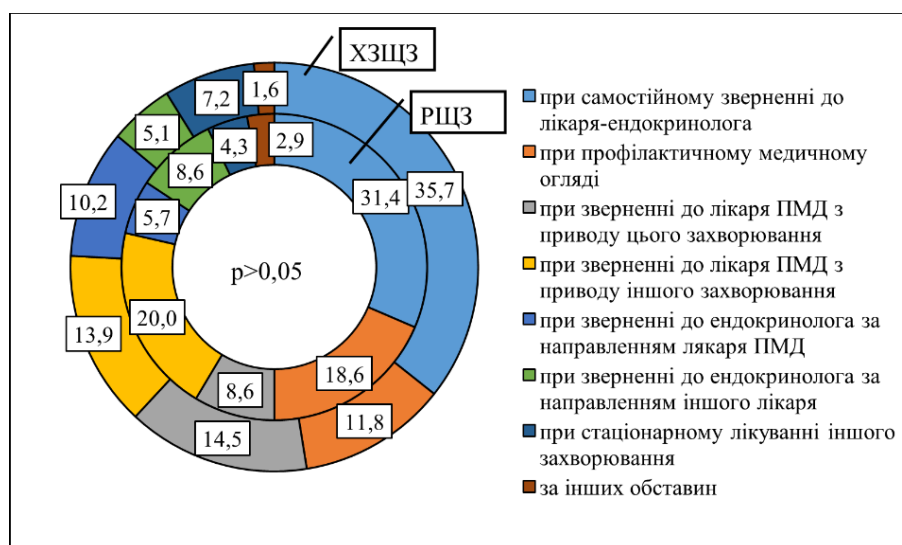


Рис. 1. Обставини виявлення захворювання щитоподібної залози

Ще у понад третини респондентів (34,3 % – РЩЗ та 38,6 % – ХЗЩЗ) захворювання було діагностовано або запідозрено на рівні ПМД. Зокрема, це

відбувалося під час звернення безпосередньо щодо цієї патології (8,6 % та 14,5 % відповідно) або супутніх захворювань (20,0 % та 13,9 %), а також лікарем-

ендокринологом за направленням фахівця ПМД (5,7 % та 10,2 %). Однак практично у половині випадків (47,1 % та 49,6 %) обставини виявлення захворювання ЩЗ не відповідали рекомендованим міжнародними експертами та науковою спільнотою. Зокрема, самостійно зверталися напряму до лікаря-ендокринолога кожен третій опитаний (31,4 % при РЩЗ та 35,7 % при інших ХЗЩЗ), а 8,6 % та 5,1 % відповідно були скеровані до ендокринолога іншими лікарями-спеціалістами. У 4,3 % та 7,2 % хвороба виявлена випадково, при стаціонарному лікуванні через інші захворювання.

Виявлені і значні резерви залучення команд ПМД до підвищення охоплення осіб із хронічними захворюваннями ЩЗ динамічним спостереженням та дотриманням рекомендацій лікарів-спеціалістів. З'ясовано, що під постійним лікарським спостереженням знаходяться всього 66,7 % опитаних серед опитаних пацієнтів із РЩЗ та 57,8 % – із ХЗЩЗ, а не

перебувають – 33,3 % та 42,2 % відповідно. З числа тих, хто відповіли, що охоплені динамічним спостереженням, у лікаря ПМД перебували під наглядом лиш 5,6 % респондентів із РЩЗ та 7,4 % осіб з іншими ХЗЩЗ, а решта – у лікарів-спеціалістів.

Водночас більшість опитаних відповіли, що регулярно відвідують свого лікаря для контрольного огляду (81,6 % – із РЩЗ та 71,1 % – із ХЗЩЗ, $p > 0,05$), значна частка респондентів або зверталася тільки при загостренні (10,5 % та 18,8 % відповідно), або взагалі не робила контрольних візитів (7,9 % та 10,1 %) (рис. 2).

Згідно даних табл. 1 встановлено, що поява хронічного захворювання ЩЗ, особливо онкологічного, очевидно, стимулює пацієнтів більше прислухатися до рекомендацій лікарів порівняно з практично здоровими особами.

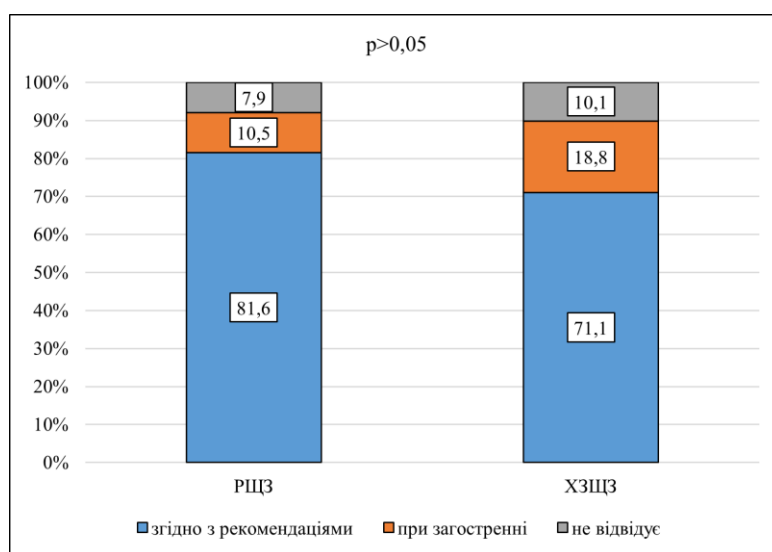


Рис. 2. Регулярність відвідування респондентами з РЩЗ і ХЗЩЗ лікарів для контрольного огляду

Таблиця 1

Дотримання респондентами рекомендацій лікарів

| Дотримання рекомендацій щодо: | РЩЗ | | | ХЗЩЗ | | | ПЗ | | |
|-------------------------------|-----------|--------------|-----|------------|--------------|-----|------------|--------------|-----|
| | n | % | ±m | n | % | ±m | n | % | ±m |
| Прийому ліків | 89 | 100,0 | | 440 | 100,0 | | 164 | 100,0 | |
| не було таких | 1 | 1,1 | 1,1 | 23 | 5,2 | 1,1 | 5 | 3,0 | 1,3 |
| ні | 0 | 0,0 | 0,0 | 10 | 2,3 | 0,7 | 10 | 6,1 | 1,9 |
| частково | 0 | 0,0 | 0,0 | 70 | 15,9 | 1,7 | 44 | 26,8 | 3,5 |
| так | 88 | 98,9 | 1,1 | 337 | 76,6 | 2,0 | 105 | 64,0 | 3,7 |
| p | 0,00000 | | | | | | | | |
| Способу життя | 83 | 100,0 | | 394 | 100,0 | | 161 | 100,0 | |
| не було таких | 3 | 3,6 | 2,0 | 16 | 4,1 | 1,0 | 7 | 4,3 | 1,6 |
| ні | 1 | 1,2 | 1,2 | 26 | 6,6 | 1,3 | 27 | 16,8 | 2,9 |
| частково | 18 | 21,7 | 4,5 | 152 | 38,6 | 2,5 | 69 | 42,9 | 3,9 |
| так | 61 | 73,5 | 4,8 | 200 | 50,8 | 2,5 | 58 | 36,0 | 3,8 |
| p | 0,00000 | | | | | | | | |
| Дісти | 84 | 100,0 | | 427 | 100,0 | | 159 | 100,0 | |
| не було таких | 6 | 7,1 | 2,8 | 25 | 5,9 | 1,1 | 11 | 6,9 | 2,0 |
| ні | 6 | 7,1 | 2,8 | 43 | 10,1 | 1,5 | 26 | 16,4 | 2,9 |
| частково | 16 | 19,0 | 4,3 | 152 | 35,6 | 2,3 | 66 | 41,5 | 3,9 |
| так | 56 | 66,7 | 5,1 | 207 | 48,5 | 2,4 | 56 | 35,2 | 3,8 |
| p | 0,00027 | | | | | | | | |

Так, найбільш дисциплінованими щодо прийому ліків цілком очікувано виявились опитані особи із РЦЗ: практично 100 % (98,8 %) із тих, хто дали відповіді на це запитання, визнали, що строго дотримуються рекомендацій лікарів у цьому питанні, і лише один респондент вказав про їх відсутність. Натомість серед опитаних з іншими ХЗЦЗ повністю виконували призначення лікарів щодо медикаментозного лікування 76,6 %, частково – 15,9 % і зовсім не дослухались – 2,3 %, а серед практично здорових – 64,0 %, 26,8 % та 6,1 % відповідно ($p < 0,001$).

Значно рідше повністю виконувалися респондентами усіх груп порівняння лікарські рекомендації стосовно корекції способу життя. І знову, найвищою ця частка була серед осіб із РЦЗ: 73,5 % проти 50,8 % при ХЗЦЗ та всього 36,0 % у ПЗ ($p < 0,001$).

Подібні пропорції спостерігались і щодо дотримання респондентами лікарських настанов стосовно дієти: повністю їм слідували 66,7 % опитаних із РЦЗ, проти 48,5 % при ХЗЦЗ та 35,2 % у ПЗ ($p < 0,001$).

За допомогою обчислення показника відношення шансів показано, що наявність РЦЗ посилює прихильність до медикаментозного лікування ($OR=8,86$; 95% CI: 1,15-68,22; $p < 0,001$), зміни способу життя (4,92; 2,75-8,83; $p < 0,001$) та типу харчування (3,68; 2,10-6,43; $p < 0,001$). Відповідні показники для ХЗЦЗ також показували зростання комплаєнсу до регулярного прийому ліків (1,84; 1,25-2,71; $p < 0,001$), корекції способу життя (1,83; 1,26-2,67; $p < 0,001$) та дієти (1,73; 1,19-2,52; $p < 0,05$).

Слід зазначити, що отримані дані прямо корелюють із задоволеністю медичною допомогою ($p < 0,05$): чим вона вища, тим більше респонденти прихильні дотримуватися рекомендацій лікарів щодо прийому ліків ($r_s=0,77$), корекції способу життя (0,94) та дієти (0,94).

Загалом опитані особи із РЦЗ висловлювали найвищий рівень задоволеності медичною допомогою ($p < 0,001$), а практично здорові – найнижчий (рис. 3).

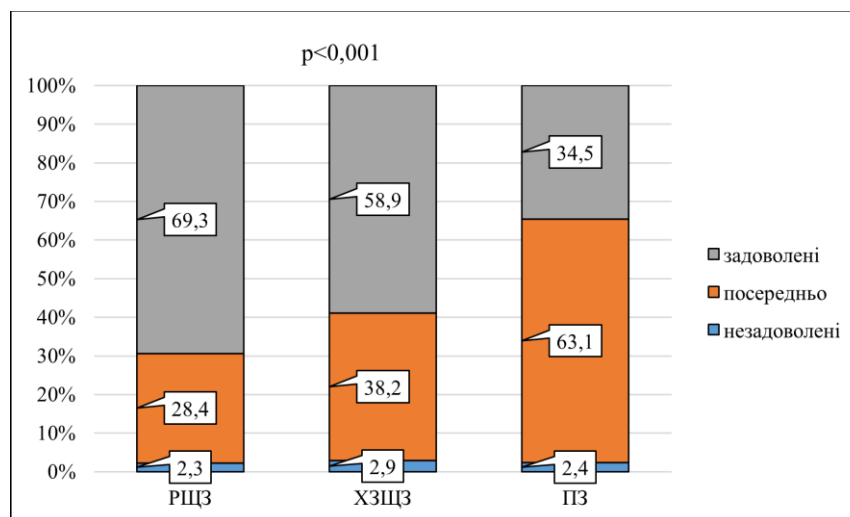


Рис. 3. Рівні задоволеності респондентів медичною допомогою

Попри те, що в усіх порівнюваних групах питома вага повністю незадоволених коливалась у межах 2,3-2,9 %, повністю задоволених медичною допомогою серед респондентів із РЦЗ було 69,3 %, а з ХЗЦЗ – 58,9 % проти всього 34,5 % серед ПЗ. Обчислення показника відношення шансів показало, що наявність РЦЗ і ХЗЦЗ асоціюється з високою імовірністю повної задоволеності отриманими медичними послугами ($OR=4,10$; 95% CI: 2,38-7,06; $p < 0,001$ та 2,86; 1,98-4,13; $p < 0,001$ відповідно).

Однак аналіз питання, який вид медичної допомоги викликав повну чи часткову незадоволеність нею (рис. 4), показав, що, незалежно від наявності чи відсутності захворювання ЦЗ ($p > 0,05$), понад половина таких респондентів незадоволені саме первинною медичною допомогою (54,5-58,9 %).

Причини невдоволення послугами ПМД децю відрізнялися між групами порівняння ($p < 0,05$). Так, для респондентів із РЦЗ найвагомими з них були: недостатня сучасність обладнання (33,3±9,6 % з числа повністю чи частково незадоволених), нескоординованість дій з іншими підрозділами системи охорони здоров'я (33,3±9,6 %) та висока вартість ліків

(25,0±8,8%). Такі самі причини були в пріоритеті і для опитаних осіб із ХЗЦЗ; 17,7±2,4 %, 18,5±2,5 % та 20,1±2,5 % відповідно. Натомість респонденти з числа практично здорових найчастіше скаржилися на високу вартість послуг ПМД (37,1±4,1 %, що дивує, оскільки ці послуги повністю закуповуються НСЗУ і для населення є безоплатними), ліків (30,7±3,9 %), а також на недостатню сучасність обладнання (17,1±3,2 %) та нескоординованість дій з іншими підрозділами системи охорони здоров'я (17,1±3,25 %).

Висновки. Встановлено, що з появою хронічного захворювання щитоподібної залози зростає прихильність до медикаментозного лікування ($OR=8,86$; 95% CI: 1,15-68,22 при раку та $OR=1,84$; 95% CI: 1,25-2,71 при інших хронічних захворюваннях щитоподібної залози), корекції способу життя (4,92; 2,75-8,83 та 1,83; 1,26-2,67 відповідно) і дієти (3,68; 2,10-6,43 та 1,73; 1,19-2,52), яка прямо корелює ($r_s=0,77-0,94$) із зростанням шансів підвищення задоволеності медичною допомогою (4,10; 2,38-7,06 та 2,86; 1,98-4,13).

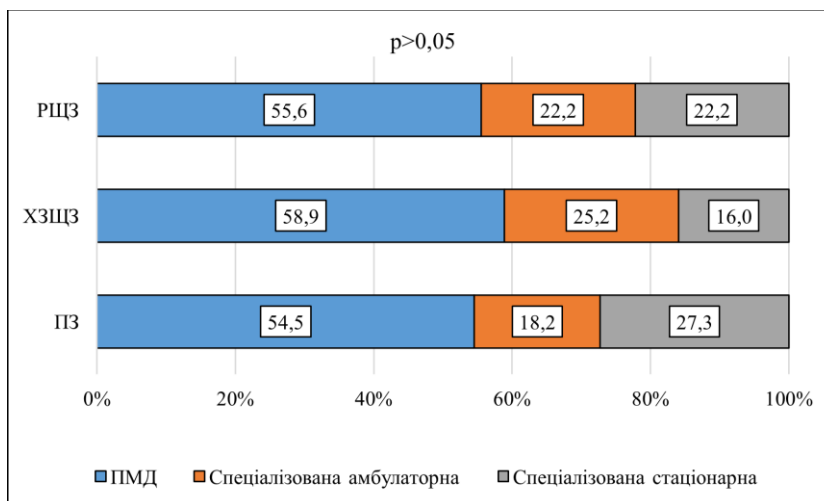


Рис. 4. Розподіл відповідей респондентів за видами медичної допомоги, які викликають повну чи часткову незадоволеність нею

Виявлені значні резерви залучення команд первинної медичної допомоги до профілактики раку та інших хронічних захворювань щитоподібної залози, зокрема в частині раннього виявлення (47,1-49,6 %), охоплення пацієнтів динамічним спостереженням (33,3-42,2 %), контролю дотримання лікарських рекомендацій щодо регулярності контрольних візитів (18,4-28,9%), прийому ліків (23,4 %), зміни способу життя (23,5-49,2 %) та типу харчування (33,3-51,5 %).

З'ясовані перешкоди до зростання ролі команд первинної медичної допомоги в профілактиці хронічних захворювань щитоподібної залози, пов'язані з високим рівнем недовіри саме до цього виду медичної допомоги (54,5-58,9 %) через недостатню сучасність обладнання (17,7-33,3 %), несоординованість дій з іншими підрозділами системи охорони здоров'я (18,5-33,3 %), високу вартість ліків (20,1-25,0 %).

Перспективи подальших досліджень полягають у розробці комплексу заходів для активнішого залучення команд первинної медичної допомоги до профілактики хронічних захворювань щитоподібної залози. Це є особливо актуальним в умовах обмеженого доступу до спеціалізованої медичної допомоги внаслідок повномасштабної війни.

Конфлікт інтересів: відсутній.

References:

- Wu J, Lin X, Huang X, Shen Y, Shan PF. Global, regional and national burden of endocrine, metabolic, blood and immune disorders 1990-2019: a systematic analysis of the Global Burden of Disease study 2019. *Front Endocrinol (Lausanne)*. 2023 May 8; 14:1101627. <https://doi.org/10.3389/fendo.2023.1101627>
- Crafa A, Calogero AE, Cannarella R, Mongioi' LM, Condorelli RA, Greco EA, et al. The Burden of Hormonal Disorders: A Worldwide Overview With a Particular Look in Italy. *Front Endocrinol (Lausanne)*. 2021 Jun 16; 12:694325. <https://doi.org/10.3389/fendo.2021.694325>
- Hepp Z, Lage MJ, Espaillat R, Gossain VV. The direct and indirect economic burden of hypothyroidism in the United States: a retrospective claims database study. *J Med Econ*. 2021 Jan-Dec; 24(1):440-446. <https://doi.org/10.1080/13696998.2021.1900202>
- Miru SJ, Libriansyah, Mufarrihah, Nita Y. Cost of Illness Study in Thyroid Patients: A Systematic Review. *J Farm dan Ilmu Kefarm Indones*. 2023 Apr; 10(1):92-102. <https://doi.org/10.20473/jfiki.v10i12023.92-102>
- World Health Organization. WHO Discussion Paper on the development of an implementation roadmap 2023-2030 for the WHO Global Action Plan for the Prevention and Control of NCDs 2023-2030. <https://www.who.int/publications/m/item/implementation-roadmap-2023-2030-for-the-who-global-action-plan-for-the-prevention-and-control-of-ncds-2023-2030>
- Thapa R, Zengin A, Thrift AG. Continuum of care approach for managing non-communicable diseases in low- and middle-income countries. *J Glob Health*. 2020 Jun; 10(1):010337. <https://doi.org/10.7189/jogh.10.010337>
- Dellafiore F, Caruso R, Cossu M, Russo S, Baroni I, Barello S, et al. The State of the Evidence about the Family and Community Nurse: A Systematic Review. *Int J Environ Res Public Health*. 2022 Apr 6; 19(7):4382. <https://doi.org/10.3390/ijerph19074382>
- Hur R, Kim KH, Jin DL, Yoon SJ. Impact of Comprehensive Primary Care in Patients With Complex Chronic Diseases: Nationwide Cohort Database Analysis in Korea. *J Korean Med Sci*. 2024 May 13; 39(18):e158. <https://doi.org/10.3346/jkms.2024.39.e158>
- Liss DT, Uchida T, Wilkes CL, Radakrishnan A, Linder JA. General Health Checks in Adult Primary Care: A Review. *JAMA*. 2021 Jun 8; 325(22):2294-2306. <https://doi.org/10.1001/jama.2021.6524>
- Tronko MD, Kovalenko AE, Tarashchenko YM, Ostafiychuk MV. Tyreoidni vuzly v naseleennia Ukrainy, protokol diahnozyky ta likuvannia v period pislia avarii na Chornobylskii AES (ohliad literatury ta vlasni dani). *Mižnarodnij endokrinologičnij žurnal*. 2018; 14(7):677-683. <https://doi.org/10.22141/2224-0721.14.7.2018.148775> [in Ukrainian]
- Tronko MD, Kravchenko VI. Profilaktyka iodozaleznykh zachvoruvan v Ukraini (ohlad literatury). *Environment&Health*. 2019; 2:65-69.

- <https://doi.org/10.32402/dovkil2019.02.065> [in Ukrainian]
12. Moraliyage H, De Silva D, Ranasinghe W, Adikari A, Alahakoon D, Prasad R, et al. Cancer in Lockdown: Impact of the COVID-19 Pandemic on Patients with Cancer. *Oncologist*. 2021 Feb; 26(2):e342-e344. <https://doi.org/10.1002/onco.13604>
 13. World Health Organization. European Region. Health needs assessment of the adult population in Ukraine. Survey report April 2024. World Health Organization. 2024. 52 p. <https://iris.who.int/bitstream/handle/10665/378776/WHO-EURO-2024-6904-46670-75558-eng.pdf?sequence=1>
 14. Kobrynska NY, Detsyk OZ, Burak OL. Analysis of accessibility of medical care at a specialized center in the capital for people with thyroid diseases. *Wiad Lek*. 2025; 78(5):1013-1019. <https://doi.org/10.36740/WLek/205361>.
 15. Forthofer RN, Lee ES, Hernandez M. *Biostatistics: A Guide to Design, Analysis, and Discovery*. Amsterdam: Elsevier Academic Press. 2007. 502 p.

UDC 614.2+616-058+616-084+616-036.82+616.441
**DIRECTIONS FOR IMPROVING THE
 PREVENTION OF THYROID CANCER AND
 OTHER CHRONIC THYROID DISEASES AT THE
 PRIMARY HEALTH CARE LEVEL IN WAR
 CONDITIONS
 (DATA FROM A SURVEY OF PATIENTS)**

N. Ya. Kobrynska

V. P. Komisarenko Institute of Endocrinology and Metabolism of the Ukrainian National Academy of Medical Sciences, Kyiv, Ukraine
 ORCID ID: 0000-0001-8698-9793,
 Scopus ID: 58643920800,
 e-mail: nataliakobrynska@gmail.com

Abstract. An important problem in medicine and healthcare is thyroid disease. Among endocrine system diseases, they rank second in prevalence after diabetes mellitus and pose a significant burden on society and healthcare systems, as they usually affect women of working age, require long-term treatment, lead to disability (temporary and permanent) and premature mortality. Primary healthcare teams (doctors and nurses) play an important role in the prevention of chronic diseases, including thyroid disorders. This could be of great importance for Ukraine, where the availability of specialized medical services for the population has significantly decreased as a result of the full-scale war with the Russian Federation.

In order to identify directions for improving the prevention of thyroid cancer and other chronic thyroid diseases at the primary health care level in the context of full-scale war, a retrospective case-control study was conducted during 2024-2025. The main groups consisted of patients from the capital's specialized endocrinology center with cancer (95) and other chronic thyroid diseases (505), and the comparison group consisted of practically healthy individuals (172). The comparison groups did not differ in age, gender, or place of residence ($p > 0.05$). The survey was conducted using a specially developed author's program, which contained questions about demographic characteristics, potential risk factors, accessibility, use, and satisfaction with health care services.

It has been established that with the emergence of chronic thyroid disease, the compliance with drug treatment increases (OR=8.86; 95 % CI: 1.15-68.22 for thyroid cancer and OR=1.84; 95 % CI: 1.25-2.71 for other chronic thyroid diseases). A similar increase was observed in terms of lifestyle corrections (OR=4.92; 95 % CI: 2.75-8.83 and OR=1.83; 95 % CI: 1.26-2.67, respectively) and dietary changes (OR=3.68; 95 % CI: 2.10-6.43 and OR=1.73; 95 % CI: 1.19-2.52). This also correlates directly ($r_s = 0.77-0.94$) with an increase in the chances of higher satisfaction with medical care (OR=4.10; 95 % CI: 2.38-7.06 and OR=2.86; 95 % CI: 1.98-4.13).

Significant reserves have been identified for involving primary care teams in the prevention of thyroid cancer and other chronic thyroid diseases, particularly in terms of early detection (47.1-49.6 %), coverage of patients with long-term follow-up (33.3-42.2 %), monitoring compliance with medical recommendations regarding the regularity of follow-up visits (18.4-28.9 %), medication intake (23.4 %), lifestyle changes (23.5-49.2 %), and nutritional habits (33.3-51.5 %).

The barriers to the growing role of primary care teams in the prevention of chronic thyroid diseases have been identified. They were associated with a high level of distrust of this type of medical care (54.5-58.9 %) due to outdated equipment (17.7-33.3 %), lack of coordination with other health care units (18.5-33.3 %), and high cost of medicines (20.1-25.0 %).

It was concluded that there is a need to develop a set of measures aimed at broader involvement of primary care teams in the prevention of chronic thyroid diseases, which is highly promising, particularly in the context of reduced access to specialized medical care due to the full-scale war with the Russian Federation.

Keywords: thyroid cancer, chronic thyroid diseases, prevention, primary health care, specialized medical care, health care management.

Conflict of interest: absent.



Copyright © Н.Я. Кобринська, 2026

Дата першого надходження статті до видання 27.01.2026 р.
 Дата прийняття статті до друку після рецензування 27.02.2026 р.

DOI: 10.21802/artm.2026.1.37.49
UDC 340.6+616-001-053.2:656.08**MODELING THE MECHANISM OF INJURY IN CHILDREN DURING OPERATION OF ELECTRIC PERSONAL MOBILITY DEVICES**

Yu.Z. Kotsyubynska, N.M. Kozan, V.O. Chadiuk

*Ivano-Frankivsk National Medical University, Department of Forensic Medicine, Medical and Pharmaceutical Law, Ivano-Frankivsk, Ukraine**ORCID ID: 0000-0001-6350-1791, Scopus ID: 57353366800, e-mail: kotsyubynskayz@gmail.com**ORCID ID: 0000-0003-1017-5077, Scopus ID: 57385461000, e-mail: nmkozan@gmail.com**ORCID ID: 0000-0001-7392-7905, Scopus ID: 57941570100, e-mail: valeriiachadiuk@ukr.net*

Abstract. The growing popularity of electric scooters, hoverboards, and electric bicycles among the pediatric population has led to a significant increase in the number of injuries, requiring detailed study of their formation mechanisms. The study analyzed 84 cases of injury in persons aged 4 to 18 years obtained from medical records and forensic medical examinations, grouped into four age categories. Three main injury mechanisms were established: falling from a moving vehicle, collision with a pedestrian, and collision with an automobile. It has been established that the nature and localization of bodily injuries depend on the type of vehicle, the child's age, speed of movement, and presence of personal protective equipment. For electric scooters, the most typical injuries are traumatic brain injury (72 %), neck injuries (75 %), and lower limb injuries (56 %), with fractures occurring in 66 % of cases. Hoverboards are characterized predominantly by upper limb injuries (48 %) resulting from falls with loss of balance, with significantly lower frequency of traumatic brain injury (26 %). Electric bicycles lead to chest injuries (75 %) due to higher speeds and the possibility of collision with other vehicles. Mathematical and biomechanical models have been developed using classical mechanics equations and the finite element method that allow prediction of the nature of injury depending on fall parameters, the child's anthropometric data, and the vehicle's technical characteristics. The height of the child's center of gravity above the scooter platform ranges from 0.65-0.75 m for children aged 4-6 years to 1.0-1.15 m for adolescents aged 14-18 years. A strong inverse correlation has been established between protective helmet use and the frequency of traumatic brain injury ($r=-0.71$ for electric scooters, $r=-0.58$ for hoverboards, $p<0.001$). The level of protective equipment use among children remains extremely low: only 12 % of children on electric scooters and 35 % on hoverboards used any protective equipment, with less than 5 % using complete protection sets. Age-related features of injury mechanisms were revealed: for children aged 4-6 years, exclusively falls at low speeds are characteristic (100 % of cases), whereas in adolescents aged 14-18 years, the frequency of collisions with automobiles increases (12 %) along with injury severity. A positive correlation between age and injury severity ($r=0.68$, $p<0.01$) is explained by higher speeds of movement of older children. Collision with automobiles represents the most severe injury mechanism with the highest lethality, associated mainly with severe traumatic brain injury (42 % of fatal cases), multiple trauma with massive blood loss (31 %), and internal organ damage (27 %). Modeling showed that helmet use reduces peak brain acceleration during impact by 40-60 %, significantly reducing the probability of severe traumatic brain injury, while knee pads and elbow pads reduce fracture risk by 35-45 %. The modeling results can be used in forensic medical practice for establishing injury mechanisms, determining accident circumstances, developing scientifically based preventive measures including age restrictions and mandatory use of protective equipment, and improving expert assessment of injury mechanisms in cases of accidents involving electric personal mobility devices in childhood.

Keywords: transport trauma, childhood, electric personal mobility devices, injury mechanism modeling, traumatic brain injury, forensic medical examination, biomechanical modeling, finite element method, protective equipment.

Introduction. The 21st century is characterized by rapid development of micromobility, manifested in the rapid increase in the number of lightweight electrified vehicles in large cities and megacities worldwide. Among electric personal mobility devices, electric scooters, electric bicycles, hoverboards, segways, and monowheels have gained the most widespread use. In Ukraine, there are over 12 types of such gadgets actively used by both the adult population and children of various ages [1, 2].

Parallel to the increase in the number of electric personal micromobility devices on the roads, the number of traffic accidents associated with the operation of these devices is steadily growing, and accordingly the number of injured persons is increasing [3, 4]. According to international research, thousands of people annually, including children, receive injuries of varying severity,

and some become disabled or die as a result of accidents associated with the use of electric personal mobility devices [5-7].

The anatomical and physiological features of the child's body, particularly the larger relative size and weight of the head in relation to the body, higher center of gravity, insufficiently developed reflexes, and limited experience in vehicle operation, determine a different mechanism of traumatization compared to adults and greater injury rates. These injuries can adversely affect the child's further physical and psychological development, lead to disability, and create a significant financial burden on the healthcare system [8, 9].

Modeling the injury mechanism during operation of electric personal mobility devices is an important tool for understanding the biomechanics of bodily injury

formation, allowing establishment of causal relationships between fall or collision parameters and the nature of injuries sustained. Mathematical and computer modeling enables prediction of the localization and severity of injuries depending on the vehicle's technical characteristics, the child's anthropometric data, speed of movement, and other factors [10-12].

Currently, the scientific literature lacks comprehensive studies devoted to modeling injury mechanisms in children during operation of electric personal mobility devices. Most published works are statistical in nature or describe individual clinical cases, which does not allow formation of a holistic understanding of injury biomechanics and development of effective preventive measures.

The aim of the study. To develop mathematical and biomechanical models of injury mechanisms in children of various age groups during operation of electric personal mobility devices (electric scooters, hoverboards, electric bicycles) to establish patterns of bodily injury formation and determine criteria for forensic medical diagnosis of injury mechanisms.

Object and methods of research. The study material consisted of forensic medical data, including photoentgenograms and computed tomography results, obtained from inpatient medical records from the Municipal Non-Profit Enterprise "Ivano-Frankivsk Regional Children's Clinical Hospital of Ivano-Frankivsk Regional Council" and during forensic medical examination of children injured as a result of operating electric personal mobility devices at the Ivano-Frankivsk Regional Bureau of Forensic Medical Examination.

A total of 84 cases of injury in persons aged 4 to 18 years were analyzed. The obtained data were grouped according to age as follows: Group 1 – children aged 4 to 6 years (18 persons); Group 2 – children aged 7 to 9 years (16 persons); Group 3 – children aged 10 to 13 years (28 persons); Group 4 – persons aged 14 to 18 years (22 persons). By type of vehicle: electric scooters – 50 cases (59.5 %), hoverboards – 34 cases (40.5 %), electric bicycles – a negligible number of cases.

Inclusion criteria for the study were: voluntary informed consent of parents or official representatives of the child; age range from 4 to 18 years; presence of injury sustained as a result of operating electric personal mobility devices; sufficiency of medical documentation for analysis. In cases of obtaining data during forensic medical examinations, in addition to informed consent from parents or official representatives of the child, consent was obtained from the person who ordered the examination (police investigator).

The scope and methods of the study correspond to the fundamental principles of the Helsinki Declaration on biomedical research (1974), adapted at the 41st International Assembly in Hong Kong (1989), where the human is the main object of study. During the study, compliance with basic ethical principles such as respect for the individual, informed consent, and risk-benefit assessment was ensured.

The following methods were used to model injury mechanisms:

1. Anthroposcopic and anthropometric methods – to determine dimensional characteristics of

children's bodies in various age groups, necessary for constructing biomechanical models.

2. Morphometric method – for detailed measurement and analysis of bodily injuries, establishing their localization, shape, dimensions, and mutual arrangement.

3. Radiation diagnostic methods (radiography, computed tomography) – for visualization of bone fractures, internal injuries, and determination of the nature of traumatic changes.

4. Mathematical modeling – using classical mechanics equations to calculate fall parameters (height, velocity, fall angle, kinetic energy of impact) and predict the localization of bodily injuries.

5. Computer biomechanical modeling – creation of virtual models of the child's body and the injury process using the finite element method to determine stress distribution in tissues during impact.

6. Statistical analysis – using Pearson's chi-square test to compare categorical variables, Student's t-test to compare mean values, and Pearson's correlation coefficient to assess relationships between variables. A level of $p < 0.05$ was considered statistically significant.

Research results and their discussion. Based on analysis of morphological features of bodily injuries and circumstances of their formation, three main mechanisms of child injury during operation of electric personal mobility devices were established: falling from a moving vehicle, collision with a pedestrian, and collision with an automobile. The structure of injuries by type of vehicle is presented in Table 1.

Table 1

Distribution of injuries by type of electric personal mobility device

| Injury localization | Electric scooter (%) | Hoverboard (%) |
|----------------------------|-----------------------------|-----------------------|
| Traumatic brain injury | 72 | 24 |
| Neck injury | 75 | 25 |
| Upper limb injury | 45 | 48 |
| Lower limb injury | 56 | 37 |
| Chest injury | 5 | 20 |
| Fractures | 66 | 26 |

Notes: data are presented as percentages of the total number of injuries for each type of vehicle.

Falling from an electric scooter is the most common injury mechanism, occurring in all age groups of children. For children aged 4-6 years, this mechanism accounted for 100 % of cases, for 7-9 years – 98 %, for 10-13 years – 57 %, for 14-18 years – 55 %. The mathematical model of falling from an electric scooter is based on equations of body motion under the action of gravitational force.

During sudden braking of the electric scooter or collision with an obstacle, the child's body continues to move by inertia with the initial horizontal velocity v_0 acquired during movement. Simultaneously, under the action of gravitational force mg (where m is the child's mass, g is the acceleration due to gravity 9.81 m/s^2), the body begins to fall downward from height h , corresponding to the child's height from the scooter platform to the center of gravity.

The height of the child's center of gravity above the scooter platform is: for children 4-6 years – 0.65-0.75

m, for 7-9 years – 0.75-0.85 m, for 10-13 years – 0.85-1.0 m, for 14-18 years – 1.0-1.15 m. The speed of the electric scooter at the moment of fall: for younger children – 5-10 km/h (1.4-2.8 m/s), for older children – 15-25 km/h (4.2-6.9 m/s).

The trajectory of body movement during the fall is described by a parabola with an initial horizontal velocity component. The fall time t is determined from the equation: $h = gt^2/2$, whence $t = \sqrt{(2h/g)}$. The horizontal flight distance $L = v_0t = v_0\sqrt{(2h/g)}$. The final impact velocity on the surface $v = \sqrt{(v_0^2 + v_y^2)}$, where $v_y = gt$ is the vertical velocity component.

The kinetic energy of impact $E = mv^2/2$ is distributed among different body parts depending on the fall angle and body position at the moment of contact with the surface. When falling forward from an electric scooter, the most typical situation is when the child instinctively extends the arms for protection, leading to upper limb injuries (fractures of distal parts of the radius, clavicle fractures). If the protective reflex did not have time to work or the speed was too high, impact of the head on the surface occurs, leading to traumatic brain injury.

It was established that at speeds exceeding 15 km/h and absence of a helmet, the probability of traumatic brain injury is 74 %, whereas at speeds up to 10 km/h – only 28 %. Correlation analysis revealed a strong positive relationship between speed of movement and severity of traumatic brain injury ($r=0.71$, $p<0.001$).

The injury mechanism when falling from a hoverboard differs significantly from falling from an electric scooter. A hoverboard has a lower platform (height 10-15 cm from the ground) and lower maximum speed (8-12 km/h), which determines a different nature of injuries. The fall height for a hoverboard actually equals the child's height, since the fall occurs from a standing position on a platform located close to the ground.

The most typical mechanism is lateral fall with loss of balance. In this case, the child falls sideways from the height of their center of gravity (0.5-0.6 of total height). For children 4-6 years, this is 0.55-0.65 m, for 7-9 years – 0.65-0.75 m, for 10-13 years – 0.75-0.85 m. The horizontal speed of movement at the moment of fall is usually lower than for electric scooters: 3-8 km/h (0.8-2.2 m/s).

During lateral fall, the trajectory of body movement is described by a similar equation, but the fall angle and point of first contact differ. Most often, the upper limb (arm) contacts the surface first, which the child instinctively extends for protection, explaining the high frequency of distal radius fractures (33 % of all fractures in hoverboard injuries). Contact of the thigh, pelvis, or shoulder with the surface is also possible.

The kinetic energy of impact when falling from a hoverboard is significantly less compared to an electric scooter due to lower speed and lower fall height. This explains the significantly lower frequency of traumatic brain injury when using hoverboards (26 % versus 74 % for electric scooters) and lesser severity of injuries overall.

A characteristic feature of injuries when falling from a hoverboard is the predominance of upper limb injuries (48 % of cases) over other localizations,

confirming the typicality of the protective reflex of extending arms during lateral fall.

Collision of an electric scooter with an automobile is the most severe injury mechanism, which practically did not occur in the youngest age group (4-6 years – 0 %), rarely in the 7-9 years group (2 %), but its frequency increased with age: 10-13 years – 8 %, 14-18 years – 12 %. This is related to the fact that older children more often enter the roadway and move at higher speeds.

When an electric scooter collides with an automobile, the injury mechanism consists of several phases: 1) primary impact of the automobile on the electric scooter and the child's lower limbs; 2) throwing of the child's body onto the car hood with impact of the torso and head; 3) fall of the body onto the road surface with additional injuries.

The relative speed of movement during collision is the vector sum of the automobile speed v_a and the electric scooter speed v_s . The kinetic energy transferred to the child's body during impact depends on the automobile mass M , collision speed v , and coefficient of inelastic collision k : $E = kMv^2/2$. This energy is partially absorbed by deformation of the electric scooter, and partially transferred to the child's body, causing severe multiple injuries.

Characteristic of this mechanism is the combination of injuries of different localizations: lower limb fractures (tibia, femur) from the primary impact, chest and abdominal injuries from impact on the hood, traumatic brain injury from head impact on the windshield or hood, as well as additional injuries from falling on asphalt. Lethality with this injury mechanism is highest and is associated mainly with severe traumatic brain injury (42 % of fatal cases), multiple trauma with massive blood loss (31%), and damage to internal organs (27 %).

Statistical analysis revealed the critical role of personal protective equipment in prevention of severe injuries. A strong inverse correlation was established between the use of protective helmets and the frequency of traumatic brain injury: for electric scooters $r=-0.71$ ($p<0.001$), for hoverboards $r=-0.58$ ($p<0.01$).

However, the level of protective equipment use among children remains extremely low: only 12 % of children on electric scooters and 35 % on hoverboards used any protective equipment. Moreover, less than 5 % of children used a complete set of protection (helmet + knee pads + elbow pads).

Modeling showed that helmet use reduces peak brain acceleration during impact by 40-60 %, which significantly reduces the probability of severe traumatic brain injury. Knee pads and elbow pads reduce the risk of fractures in respective areas by 35-45 % through cushioning and distribution of impact energy over a larger area. Detailed analysis of the impact of personal protective equipment is presented in Table 2.

The conducted study revealed significant age differences in injury mechanisms and outcomes. Younger children (4-6 years) are injured exclusively as a result of falls, usually at low speeds and from lower heights. They are characterized by lighter injuries, mainly soft tissue contusions and mild upper limb fractures.

Table 2

Impact of personal protective equipment on the frequency of severe injuries

| Injury type | Without protection (%) | With protection (%) |
|--------------------------|------------------------|---------------------|
| TBI (electric scooter) | 82 | 24 |
| TBI (hoverboard) | 38 | 12 |
| Upper limb fractures | 56 | 32 |
| Lower limb fractures | 48 | 28 |
| Severe multiple injuries | 35 | 8 |
| Protection use | 0 | 100 |

Notes: data are presented as percentages. Pearson correlation coefficient for electric scooters $r=-0.71$ ($p<0.001$), for hoverboards $r=-0.58$ ($p<0.01$).

In the 7-9 years group, isolated cases of collisions with automobiles appear (2 %), but falls remain the dominant mechanism (98 %). The frequency of fractures increases, cases of moderate severity traumatic brain injury appear.

For adolescents 10-13 and 14-18 years, a significant increase in the frequency of collisions with automobiles is characteristic (8 % and 12 % respectively), which is related to entering the roadway and higher speeds of movement. In these groups, the highest frequency of

severe multiple injuries is observed, requiring surgical intervention and prolonged hospitalization.

A positive correlation was established between the child's age and injury severity for electric scooters ($r=0.68$, $p<0.01$), explained by higher speeds of movement of older children. For hoverboards, this relationship was weaker ($r=0.42$, $p<0.05$) due to maximum speed limitations by the device design. Detailed distribution of injury mechanisms by age groups is presented in Table 3.

Table 3

Injury mechanisms in children of different age groups during operation of electric scooters

| Age group | Fall from scooter (%) | Collision with car (%) | Traumatic brain injury (%) |
|--------------------|-----------------------|------------------------|----------------------------|
| 4-6 years (n=18) | 100 | 0 | 28 |
| 7-9 years (n=16) | 98 | 2 | 45 |
| 10-13 years (n=28) | 57 | 8 | 68 |
| 14-18 years (n=22) | 55 | 12 | 74 |

Notes: n – number of children examined.

The obtained research results are consistent with international scientific literature data on the features of trauma during operation of electric personal mobility devices. The established high frequency of traumatic brain injury when using electric scooters (72 %) correlates with the study by Demir et al. (2023), who found that traumatic brain and craniomaxillofacial injuries constitute the most common type of injuries during operation of electric scooters among youth [13]. McKay et al. (2023) in their study of neurosurgical outcomes of electric scooter use also confirm the high frequency of severe traumatic brain injuries requiring neurosurgical intervention, with the authors emphasizing the critical role of speed of movement and absence of protective helmet as main risk factors [14]. Kim and Lee (2023) in a systematic review of the epidemiology of fractures in electric scooter injuries established that upper limb fractures constitute 40-45 % of all fractures, corresponding to our data on the dominance of upper limb injuries during the protective reflex during falls [15].

The identified strong inverse correlation between protective helmet use and frequency of traumatic brain injury ($r=-0.71$, $p<0.001$) is confirmed by results of the study by Cittadini et al. (2023), who demonstrated that helmet use reduces the severity of traumatic brain injury in electric scooter accidents by 52-65 % [16]. Trivedi et al. (2019) in their pioneering study of electric scooter-related injuries found an extremely low level of helmet use (4.4 %), consistent with our data on protective equipment use in only 12 % of cases [17]. Flaherty et al. (2025) established that adding an electric motor to recreational

vehicles doubles the risk of serious injuries and craniofacial fractures in the pediatric population, with helmet use associated with an 87 % reduction in skull fracture risk (OR 0.13, $p<0.001$), confirming the critical importance of personal protective equipment [18].

The age-related features of injury mechanisms identified in our study coincide with the results of Morgan et al. (2022), who described a series of pediatric cases of electric scooter injuries in the United Kingdom and noted that 50 % of children required orthopedic surgical intervention, with no patient using a helmet at the time of injury [19]. Navarro et al. (2022) in a national study of hospitalization risk for scooter injuries established that hospitalization rates increased by 13.1 % annually, and patient age was an independent predictor of injury severity and hospitalization necessity, consistent with our identified positive correlation between age and injury severity [20]. The obtained mathematical modeling results can be used for developing scientifically based preventive strategies and improving forensic medical expert assessment of injury mechanisms in cases of accidents with electric personal mobility devices in childhood.

Conclusions. Mathematical and biomechanical models of three main mechanisms of child injury during operation of electric personal mobility devices have been developed: falling from a moving vehicle, collision with a pedestrian, and collision with an automobile. It has been established that the nature and localization of bodily injuries are determined by the type of vehicle, speed of movement, fall height, the child's anthropometric data, and presence of personal protective equipment.

For electric scooters, the most typical is forward fall with head and upper limb impact, leading to traumatic brain injury (72 % of cases), neck injuries (75 %), and upper limb fractures. For hoverboards, lateral fall with predominant upper limb injuries (48%) and significantly lower frequency of traumatic brain injury (26 %) is characteristic.

A strong inverse correlation has been revealed between protective helmet use and frequency of traumatic brain injury ($r=-0.71$ for electric scooters, $r=-0.58$ for hoverboards, $p<0.01$), substantiating the necessity of mandatory use of personal protective equipment.

Age-related features of injury mechanisms have been established: for children 4-6 years, exclusively falls at low speeds are characteristic, whereas in adolescents 14-18 years, the frequency of collisions with automobiles (12 %) and injury severity increases. The positive correlation between age and injury severity ($r=0.68$, $p<0.01$) is explained by higher speeds of movement of older children.

Modeling results can be used in forensic medical practice for establishing injury mechanisms, determining accident circumstances, and developing expert conclusions. The practical significance of the study also lies in the possibility of developing scientifically based preventive measures, including age restrictions, mandatory use of protective equipment, and regulation of speed of movement of electric personal mobility devices.

Study limitations and prospects for further research. The present study has certain limitations that should be acknowledged. The sample size of 84 cases, while adequate for establishing primary injury patterns and biomechanical relationships, represents a limitation for detecting more subtle differences between smaller subgroups and rare injury types. Additionally, the study was conducted within a single geographic region (Ivano-Frankivsk Oblast), which may limit the generalizability of findings to populations with different demographic characteristics, traffic infrastructure, and patterns of electric personal mobility device usage.

These limitations can be effectively addressed in future research through expansion of the study cohort and geographic scope. Multicenter collaborative studies involving multiple regions of Ukraine and international partners would significantly increase sample size, enabling more robust statistical analysis of subgroup differences and rare injury mechanisms. Geographic expansion would also allow validation of the developed biomechanical models across diverse populations, confirming their applicability in different settings and enhancing their utility for forensic medical practice nationwide and internationally.

Beyond addressing current limitations, future research directions include: development of prospective injury surveillance systems for real-time data collection; integration of advanced imaging modalities and patient-specific anatomical data to refine biomechanical models; experimental validation using pediatric anthropomorphic test devices; comprehensive evaluation of protective equipment effectiveness to inform evidence-based safety standards; and longitudinal follow-up studies to assess long-term developmental outcomes in injured children. These investigations would build upon the foundation established by the present study, advancing both forensic

medical expertise and public health prevention strategies for this emerging category of pediatric trauma.

Conflict of interest: absent.

References:

1. McGalliard R, Hallam K, Townley S, Messahel S, Durand CL. Two-year paediatric trauma centre analysis of electric scooter injuries. *Arch Dis Child*. 2022;107(11):1061-2. <https://doi.org/10.1136/archdischild-2022-324213>
2. Zakeri BS, Fox-Good CG, Nair M, Jaworski HM, Froehle AW. Orthopedic injuries due to hoverboard use, reported in the NEISS database, 2015-2022. *Injury*. 2024;55(11):111769. <https://doi.org/10.1016/j.injury.2024.111769>
3. Burford KG, Itzkowitz NG, Rundle AG, DiMaggio C, Mooney SJ. The burden of injuries associated with E-bikes, powered scooters, hoverboards, and bicycles in the United States: 2019-2022. *Am J Public Health*. 2024;114(12):1365-74. <https://doi.org/10.2105/AJPH.2024.307820>
4. Kotsiubynska YZ, Kozan NM, Voloshynovych VM, Zelenchuk GM, Chadiuk VO. Paediatric trauma related with electric micro-mobility devices (review). *Z Zagadnień Nauk Sądowych*. 2023; (133):67-79. <https://doi.org/10.4467/12307483pfs.23.001.17811>
5. Popescu CM, Marina V, Popescu F, Oprea A. Electric scooter falls: The 2023-2024 experience in the clinical emergency children's hospital in Galați. *Clin Pract*. 2024;14(5):1818-26. <https://doi.org/10.3390/clinpract14050145>
6. Lee HN, Park JW, Jung JY, Kim DK, Kwak YH, Hwang S, et al. Unpowered scooter injuries in children and risk factors for traumatic brain injuries: An 8-year cross-sectional study using a national registry in South Korea. *Injury*. 2024;55(1):111197. <https://doi.org/10.1016/j.injury.2023.111197>
7. Paez-Granados D, Billard A. Crash test-based assessment of injury risks for adults and children when colliding with personal mobility devices and service robots. *Scientific reports*. 2022; 12(1):5285. <https://doi.org/10.1038/s41598-022-09349-9>
8. King CCS, Liu M, Patel S, Goo TT, Lim WW, Toh HC. Injury patterns associated with personal mobility devices and electric bicycles: an analysis from an acute general hospital in Singapore. *Singapore medical journal*. 2020;61(2):96.
9. Warner-Levy J, Herieka M, Sheikh Z. Riding toward danger: a scoping review of burns associated with personal mobility devices, including electric bikes (e-bikes) and electric scooters (e-scooters). *Journal of Burn Care & Research*. 2024; 45(5):1154-1159. <https://doi.org/10.1093/jbcr/irae115>
10. Zhao X, Shen Y. Injuries Associated with electrical flash burns in children caused by E-bike batteries. *Journal of Burn Care & Research*. 2023; 44(2):347-352. <https://doi.org/10.1093/jbcr/irac072>
11. Bellity L, Masquelet A, Saghbini E, Guerra H, Guedj R, Fitoussi F. Injury epidemiology related to personal mobility devices in the pediatric population. *Orthop Traumatol Surg Res*. 2025; 111(1):104270. <https://doi.org/10.1016/j.otsr.2025.104270>
12. Ahluwalia R, Grainger C, Coffey D, Malhotra PS, Sommerville C, Tan PS, et al. The e-scooter pandemic

- at a UK Major Trauma Centre: A cost-based cohort analysis of injury presentation and treatment. *Surgeon.* 2023;21(4):256-62.
<https://doi.org/10.1016/j.surge.2022.07.001>
13. Demir N, Dokur M, Agdoğan Ö, Koc S, Karadağ M, Dokur İF. Electric scooters as a silent source of danger in increasing use among young people: a single-center in-depth accident analysis. *Ulus Travma Acil Cerrahi Derg.* 2023;29(5):596-604.
<https://doi.org/10.14744/tjtes.2023.15507>
 14. McKay W, Kerscher W, Riaz M, Mason A. Neurosurgical consequences of e-scooter use: Strategies to prevent neurological injury. *Neurotrauma Rep.* 2023; 4(1):218-24.
<https://doi.org/10.1089/neur.2022.0073>
 15. Kim SJ, Lee DW. Epidemiology of fractures following electric scooter injury. *Indian J Orthop.* 2023; 57(6):818-26. <https://doi.org/10.1007/s43465-023-00862-1>
 16. Cittadini F, Aulino G, Petrucci M, Valentini S, Covino M. Electric scooter-related accidents: a possible protective effect of helmet use on the head injury severity. *Forensic Sci Med Pathol.* 2023; 19(3):319-24.
<https://doi.org/10.1007/s12024-022-00546-6>
 17. Trivedi TK, Liu C, Antonio ALM, Wheaton N, Kreger V, Yap A, et al. Injuries associated with standing electric scooter use. *JAMA Netw Open.* 2019; Morgan C of pediatric craniofacial fractures. *Laryngoscope Investig Otolaryngol.* 2024; 9(3):e1269.
<https://doi.org/10.1002/liv.1269>
 18. Flaherty MR, Rosenfield A, Rosenfield D. Pediatric injuries among those using active transportation & micromobility devices. *Pediatr Clin North Am.* 2025; 72(6):1097-109.
<https://doi.org/10.1016/j.pcl.2025.08.001>
 19. Morgan C, Morgan R, Dela Cruz NJMV, Ng Man Sun S, Sarraf KM. Pediatric electric scooter injuries in the UK: Case series and review of literature. *Traffic Inj Prev.* 2022; 23(6):369-71.
<https://doi.org/10.1080/15389588.2022.2084540>
 20. Navarro SM, Vakayil VR, Solaiman RH, Keil EJ, Cohen MW, Spartz EJ, et al. Risk of hospital admission related to scooter trauma injuries: a national emergency room database study. *BMC Emerg Med.* 2022; 22(1):150. doi.10.1186/s12873-022-00711-8

УДК 340.6+616-001-053.2:656.08

МОДЕЛЮВАННЯ МЕХАНІЗМУ ТРАВМУВАННЯ ДІТЕЙ ПРИ ЕКСПЛУАТАЦІЇ ЕЛЕКТРИЧНИХ ЗАСОБІВ ПЕРСОНАЛЬНОЇ МОБІЛЬНОСТІ

Ю.З. Коцюбинська, Н.М. Козань, В.О. Чадиук
*Івано-Франківський національний медичний
університет, кафедра судової медицини, медичного
та фармацевтичного права,*

*м. Івано-Франківськ, Україна
ORCID ID: 0000-0001-6350-1791,
ScopusID: 57353366800,
e-mail: kotsyubynskayz@gmail.com
ORCID ID: 0000-0003-1017-5077,
Scopus ID: 57385461000,
e-mail: nmkozan@gmail.com
ORCID ID: 0000-0001-7392-7905,
Scopus ID: 57941570100,
e-mail: valeriachadiuk@ukr.net*

Резюме. Популярність електросамокатів, гіробордів та електровелосипедів серед дітей призвела до значного зростання кількості травм, що потребує детального вивчення механізмів їх утворення. Проаналізовано 84 випадки травмування осіб віком від 4 до 18 років. Характер та локалізація тілесних ушкоджень залежать від типу транспортного засобу, віку дитини, швидкості руху та наявності засобів індивідуального захисту. Для електросамокатів найбільш типовими є черепно-мозкова травма (72 %), травми ший (75 %) та нижніх кінцівок (56 %). Для пригод за участю гіробордів найбільш характерними є травми верхніх кінцівок (48 %), що стаються внаслідок падіння через втрату рівноваги. Електровелосипеди призводять до травм грудної клітки (75 %) через вищу швидкість руху та можливість зіткнення з іншими транспортними засобами. Розроблено математичні та біомеханічні моделі з використанням рівнянь класичної механіки та методу скінченних елементів, що дозволяють прогнозувати характер травмування залежно від параметрів падіння, антропометричних даних дитини та технічних характеристик транспортного засобу. Встановлено сильний зворотний кореляційний зв'язок між використанням захисного шолома та частотою черепно-мозкової травми ($r=-0,71$ для електросамокатів, $p<0,001$). Виявлено вікові особливості механізмів травмування: для дітей 4-6 років характерні виключно падіння на низьких швидкостях, тоді як у підлітків 14-18 років зростає частота зіткнень з автомобілями (12%) і тяжкість травм. Позитивний кореляційний зв'язок між віком і тяжкістю травми ($r=0,68$, $p<0,01$) пояснюється вищими швидкостями руху старших дітей. Результати моделювання можуть бути використані у судово-медичній практиці для встановлення механізму травмування, визначення обставин нещасного випадку, розробки науково обґрунтованих превентивних заходів та удосконалення експертної оцінки механізму травмування.

Ключові слова: транспортна травма, дитячий вік, електричні засоби персональної мобільності, моделювання механізму травмування, черепно-мозкова травма, судово-медична експертиза, біомеханічне моделювання, метод скінченних елементів, засоби захисту.

Конфлікт інтересів: відсутній.



Copyright © Yu.Z. Kotsyubynska, N.M. Kozan, V.O. Chadiuk, 2026

Дата першого надходження статті до видання 02.01.2026 р.
Дата прийняття статті до друку після рецензування 27.02.2026 р.

DOI: 10.21802/artm.2026.1.37.55
UDC 616.833-009.17-092.9:615.277

MORPHOLOGICAL CHANGES IN THE RAT CEREBELLUM AFTER PACLITAXEL-INDUCED NEUROTOXICITY AND THERAPEUTIC VORTIOXETINE TREATMENT

H.B. Kulynych

Ivano-Frankivsk National Medical University, Department of Histology, Cytology and Embryology, Ivano-Frankivsk, Ukraine

ORCID ID: 0000-0002-0233-2282, Scopus ID: 57388983100, e-mail: galija1979@ukr.net

Abstract. Paclitaxel is a widely used taxane antineoplastic agent, and its administration is frequently associated with neurotoxic complications affecting both the peripheral and central nervous systems. While chemotherapy-induced peripheral neuropathy has been extensively characterized, central morphological alterations particularly in the cerebellum remain insufficiently investigated. The cerebellum is a functionally critical structure involved in motor coordination and sensorimotor integration; it is especially vulnerable to toxic injury due to the high metabolic demands of its neurons (primarily Purkinje cells) and the structural and functional dependence on intact neurogliovascular units.

The aim of this study was to evaluate morphological and morphometric changes in the rat cerebellum following paclitaxel-induced neurotoxicity and to assess the corrective potential of therapeutic vortioxetine administration.

The study was conducted on adult male white rats. Neurotoxicity was induced by intraperitoneal administration of paclitaxel at a dose of 2 mg/kg (four injections every other day), resulting in a cumulative dose of 8 mg/kg. Therapeutic correction was performed via intragastric vortioxetine at a dose of 5 mg/kg once daily for 14 days, starting immediately after completion of paclitaxel treatment. Cerebellar morphology was examined on days 14, 28, 60, 90, and 120 using light microscopy after hematoxylin and eosin staining, followed by digital morphometric analysis of cortical layer thickness and Purkinje cell parameters. Motor function was assessed through behavioral tests evaluating locomotor activity and coordination.

Paclitaxel exposure led to time-dependent structural alterations in the cerebellar cortex. Early changes included moderate neuropil edema and focal chromatin condensation in Purkinje cells. At the peak of toxic load (day 28), partial disorganization of the Purkinje cell layer, reduced cortical thickness, and focal neuropil homogenization were observed. Morphometric analysis revealed significant reductions in the thickness of the molecular, Purkinje, and granular layers, decreased Purkinje cell density, and reduced soma and nuclear areas. At later time points, gradual spontaneous recovery occurred but remained incomplete in untreated animals.

Therapeutic vortioxetine administration attenuated the severity of cerebellar damage, limited disorganization of the Purkinje cell layer, and promoted preservation of neuronal morphology. From days 60 to 120, reparative changes predominated, with partial restoration of laminar organization and normalization of morphometric indices toward control values. Behavioral assessments demonstrated persistent motor impairment following paclitaxel administration, whereas vortioxetine contributed to partial functional compensation, as evidenced by improved locomotor activity and motor coordination.

These findings indicate that therapeutic vortioxetine administration mitigates paclitaxel-induced cerebellar structural damage and supports reparative processes, highlighting its potential role in the post-toxic correction of central nervous system involvement.

Keywords: paclitaxel-induced neurotoxicity, cerebellum, Purkinje cells, vortioxetine, morphological changes.

Introduction. Chemotherapy-induced neurotoxicity is one of the most clinically significant complications of anticancer treatment, substantially limiting therapeutic efficacy and negatively affecting patients' quality of life [4, 5, 11, 23]. Paclitaxel, a widely used taxane-based chemotherapeutic agent for the treatment of solid tumors, is associated with a high incidence of neurotoxic disorders, traditionally linked to damage of the peripheral nervous system [8, 17, 24].

However, accumulating experimental and clinical evidence indicates that the toxic effects of paclitaxel are not restricted to peripheral structures and may involve central nervous system regions [2, 3]. One of the potentially vulnerable structures is the cerebellum, which plays a key role in motor coordination, muscle tone regulation, and sensorimotor integration [16, 22]. The high metabolic activity of cerebellar neurons, particularly Purkinje cells, as well as their functional dependence on the integrity of

neuroglio-vascular units, determines the increased sensitivity of this structure to cytotoxic insults [7, 10, 18].

Paclitaxel has been shown to disrupt microtubule stability, impair axonal transport and mitochondrial function, and induce neuroinflammation and reactive gliosis [15, 24, 27]. Within the cerebellum, these mechanisms may lead to degeneration of the dendritic arbor of Purkinje cells, disorganization of the granular layer, and impairment of neuron–glia interactions [10, 12, 14]. Nevertheless, the temporal morphological patterns of these alterations following completion of paclitaxel treatment remain insufficiently characterized.

Vortioxetine is a multimodal serotonergic modulator with documented effects on neuroplasticity, glial reactivity, and neurotrophic signaling pathways [1, 21, 25]. Its administration in a therapeutic regimen, that is, after the establishment of toxic injury, is clinically relevant; however, its influence on cerebellar morphology under

conditions of paclitaxel-induced neurotoxicity has not yet been adequately investigated.

The aim of the study. To evaluate morphological and morphometric cerebellar alterations, associated motor dysfunction, and the corrective effect of therapeutic vortioxetine in paclitaxel-induced neurotoxicity.

Object and methods of research. The experimental study was conducted on adult male inbred white rats weighing 180–220 g. Animals were housed in the vivarium under standard conditions, including a controlled temperature regime, regulated light–dark cycle, and free access to water and standard laboratory chow. Prior to the experiment, all rats underwent a seven-day acclimatization period.

All animal manipulations were performed in accordance with the provisions of the European Convention for the Protection of Vertebrate Animals Used for Experimental and Other Scientific Purposes (Strasbourg, 1986), as well as in compliance with the principles of the Declaration of Helsinki. The study protocol was approved by the Local Bioethics Committee of Ivano-Frankivsk National Medical University (Protocol No. 146/24, September 26, 2024). All animals survived until the predetermined time points of euthanasia.

Neurotoxicity was induced by intraperitoneal administration of paclitaxel at a dose of 2 mg/kg, administered four times every other day, resulting in a cumulative dose of 8 mg/kg. This regimen corresponds to commonly used experimental models of paclitaxel-induced neurotoxicity and is consistent with dose translation principles applied in preclinical studies [20].

Pharmacological correction was performed using therapeutic administration of vortioxetine. The drug was administered intragastrically via a metal gavage needle with a rounded tip at a dose of 5 mg/kg once daily.

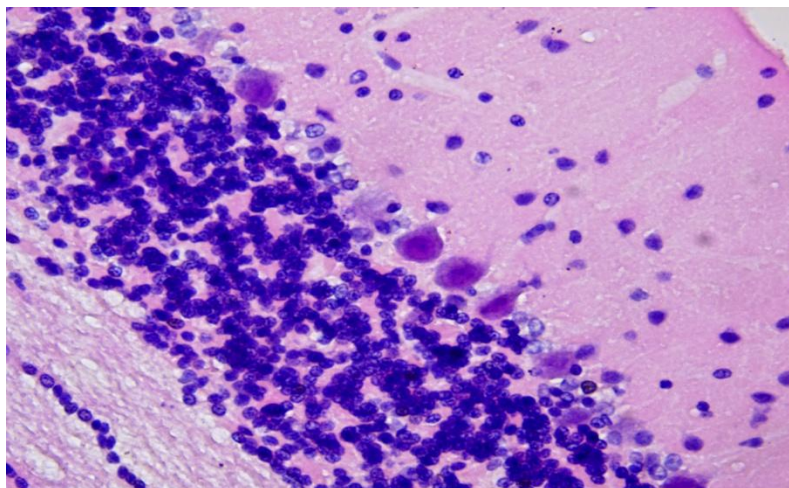


Fig. 1. Cerebellar cortex of rats on day 14 after completion of paclitaxel administration under therapeutic vortioxetine treatment. Preserved laminar organization of the cortex with a continuous Purkinje cell layer. Moderate neuropil edema in the molecular layer. Hematoxylin and eosin staining, $\times 400$

On day 14 after completion of paclitaxel administration under therapeutic vortioxetine treatment, the overall architectonics of the cerebellar cortex preserved a clearly defined laminar organization. The Purkinje cell layer remained continuous, with no signs of massive neuronal loss. In the molecular layer, moderate neuropil edema with expansion of intercellular spaces was observed, reflecting residual manifestations of toxic

Treatment was initiated on the third day after completion of the paclitaxel course and continued for 14 days. The selected dose and administration regimen were based on pre-clinical studies demonstrating the central activity and neuroprotective potential of vortioxetine without evidence of toxicity in experimental animals.

Animals were withdrawn from the experiment on days 14, 28, 60, 90, and 120. The cerebellum was fixed in 10 % neutral buffered formalin, followed by preparation of paraffin blocks and serial histological sections. Sections were stained with hematoxylin and eosin and examined using light microscopy.

Morphological analysis of the cerebellar cortex included assessment of Purkinje cell integrity, neuropil condition, and preservation of laminar organization. The analysis was performed on a series of histological sections using quantitative and semi-quantitative evaluation of morphological changes. For each animal, at least ten fields of view selected from three non-consecutive sections were analyzed to ensure representativeness of the obtained data.

Morphometric measurements were performed in a digital mode using a calibrated microscopy system and ImageJ software.

Statistical analysis was conducted using Python programming language with the SciPy library. For intergroup comparisons, parametric one-way analysis of variance (ANOVA) or the non-parametric Mann–Whitney U test was applied, depending on data distribution. Results are presented as mean \pm standard deviation ($M \pm SD$). Differences were considered statistically significant at $p < 0.05$.

Research results and their discussion. Morphological features of the cerebellar cortex after paclitaxel-induced neurotoxicity under therapeutic vortioxetine treatment (Fig. 1).

exposure. Isolated Purkinje cells exhibited moderate chromatin condensation without pronounced pyknosis or nuclear fragmentation, indicating a limited degree of neuronal injury.

At the peak phase of toxic load, structural alterations of the cerebellar cortex were observed, including partial disorganization of the Purkinje cell layer and focal neuropil homogenization (Fig. 2).

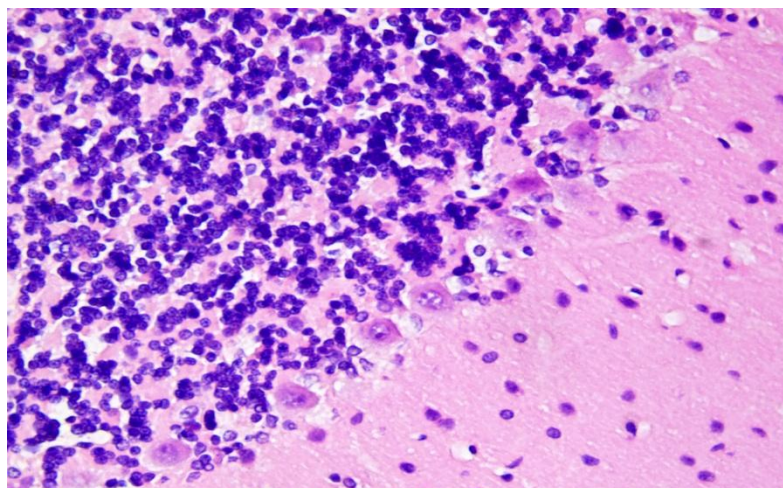


Fig. 2. Cerebellar cortex on day 28 of the experiment (peak phase of toxic load) under therapeutic vortioxetine treatment. Partial disorganization of the Purkinje cell layer and focal areas of neuropil homogenization with preservation of a substantial number of morphologically intact neurons. Hematoxylin and eosin staining, $\times 400$

On day 28 of the experiment, corresponding to the peak phase of toxic load, partial disorganization of the Purkinje cell layer was detected in the cerebellar cortex, accompanied by reduced optical density of the cytoplasm and focal areas of neuropil homogenization. Some neurons lost their typical pear-shaped morphology, reflecting an active phase of degenerative changes. At the same time, in animals treated with vortioxetine, the severity of structural

alterations was less pronounced: a greater number of morphologically intact Purkinje cells were preserved, and the extent of neuropil disorganization remained limited compared with the untreated toxic group.

At later time points (days 60–90), the cerebellar cortex exhibited a predominance of reparative changes, including improved Purkinje cell morphology and reduced neuropil alterations (Fig. 3).

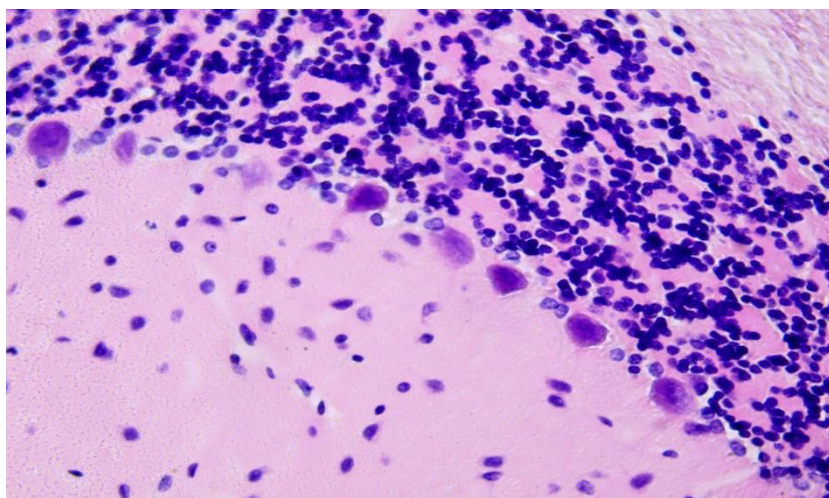


Fig. 3. Reparative changes in the cerebellar cortex on days 60–90 after paclitaxel-induced neurotoxicity under vortioxetine treatment. More distinct Purkinje cell contours, reduced tissue edema, and stabilization of the glial microenvironment. Hematoxylin and eosin staining, $\times 400$

On days 60 and 90 of the experiment, reparative processes predominated in the cerebellar cortex. The contours of Purkinje cells became more distinct, soma shape normalized, and tissue edema and the degree of neuropil vacuolization decreased. Stabilization of the glial microenvironment was observed, manifested by attenuation of reactive changes and restoration of structural organization of interneuronal connections. The granular layer acquired a more ordered architecture with a uniform distribution of neurons.

At the long-term stage of observation, the cerebellar cortex demonstrated near-complete restoration of structural organization with only isolated residual alterations (Fig. 4).

On day 120 after completion of toxic exposure, near-complete restoration of the laminar organization of the cerebellar cortex was observed. Most Purkinje cells retained typical morphology with clearly defined nuclear–cytoplasmic boundaries, whereas residual dystrophic changes were isolated in nature. The combination of morphological features indicated completion of the active phase of injury and stabilization of cerebellar structures under therapeutic vortioxetine administration.

Morphometric analysis of Purkinje cells demonstrated that, in the therapeutic vortioxetine group, no abrupt shifts in quantitative parameters characteristic of massive neuronal damage were detected.

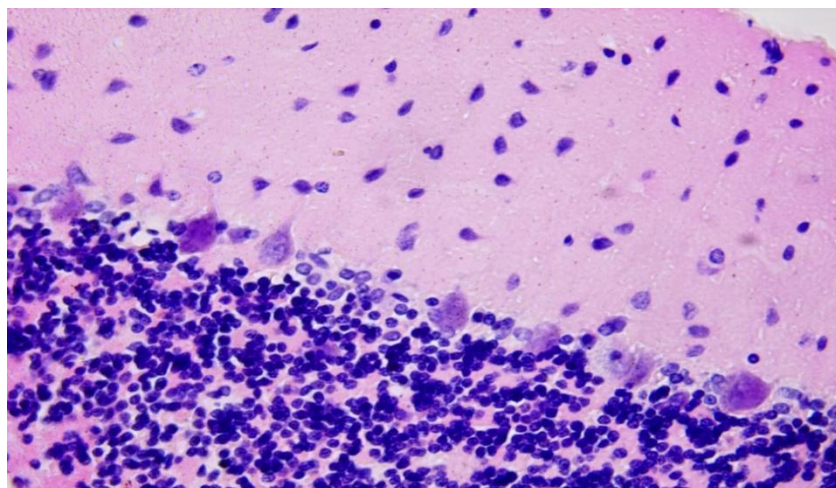


Fig. 4. Cerebellar cortex on day 120 of the experiment under therapeutic vortioxetine administration. Restoration of laminar organization with only isolated residual dystrophic changes in Purkinje cells. Hematoxylin and eosin staining, $\times 400$

On day 14, morphometric indices remained close to control values, consistent with preservation of a continuous Purkinje cell layer. During the peak phase (day 28), only moderate deviations in morphometric parameters were recorded, corresponding to localized degenerative changes in the neuropil. At later time points (days 60–120), morphometric values gradually normalized, in accordance with morphological signs of reparative processes.

Paclitaxel-induced neurotoxicity was accompanied by persistent motor dysfunction, manifested by reduced locomotor activity and impaired motor coordination in behavioral tests. In untreated animals, the open field test revealed a significant decrease in total distance traveled and the number of rearings, which developed from early time points after paclitaxel administration and persisted throughout the entire observation period, reflecting sustained motor deficit and suppression of exploratory activity.

In the rotarod test, rats with paclitaxel-induced neurotoxicity demonstrated a reduced latency to fall, indicating impaired motor coordination and decreased

muscular endurance. The most pronounced deficits were observed at later stages of the experiment, consistent with the chronic nature of the neurotoxic effect.

Under therapeutic vortioxetine administration, indices of motor activity and coordination were higher compared with the untreated toxic group. In the open field test, a greater distance traveled and a higher number of rearings were preserved, while in the rotarod test, animals demonstrated a longer retention time on the rotating rod. Although functional parameters did not reach the level of intact animals, the observed positive dynamics indicated partial functional compensation of motor impairments.

The functional findings were consistent with the morphological picture of the cerebellar cortex: in the absence of massive Purkinje cell loss and under conditions of gradual stabilization of the neuropil at later time points, even moderate structural alterations were associated with clinically relevant impairments of motor coordination.

Quantitative morphometric parameters of the cerebellar cortex in control animals, paclitaxel-treated rats, and animals receiving therapeutic vortioxetine are summarized in Table 1.

Table 1

Morphometric parameters of the rat cerebellar cortex

| Parameter | Control (M \pm SD) | Paclitaxel 2 mg/kg (M \pm SD) | Paclitaxel + vortioxetine (M \pm SD) |
|--|---------------------------------------|---|---|
| Molecular layer thickness, μm | 185 \pm 6 | 172 \pm 5* | 178 \pm 5# |
| Purkinje cell layer thickness, μm | 32 \pm 2 | 29 \pm 2* | 31 \pm 2# |
| Granular layer thickness, μm | 210 \pm 7 | 192 \pm 6* | 202 \pm 6# |
| Total cortical thickness, μm | 427 \pm 10 | 393 \pm 9* | 415 \pm 9# |
| Purkinje cell density, cells/mm | 12.4 \pm 0.6 | 10.6 \pm 0.5* | 11.8 \pm 0.5# |
| Purkinje cell soma area, μm^2 | 420 \pm 18 | 378 \pm 16* | 402 \pm 17# |
| Purkinje cell nuclear area, μm^2 | 96 \pm 5 | 84 \pm 4* | 91 \pm 4# |
| Nuclear–cytoplasmic ratio | 0.30 \pm 0.02 | 0.29 \pm 0.02 | 0.30 \pm 0.02 |
| Granule cell density, cells/mm ² | 4.8 $\times 10^5 \pm 0.2 \times 10^5$ | 4.3 $\times 10^5 \pm 0.2 \times 10^5$ * | 4.6 $\times 10^5 \pm 0.2 \times 10^5$ # |

Notes: 1. * $p < 0.05$ vs control, 2. # $p < 0.05$ vs paclitaxel group.

Morphometric analysis revealed significant reductions in cortical layer thickness and Purkinje cell parameters in the paclitaxel group, whereas therapeutic vortioxetine administration partially restored these indices toward control values.

Discussion. Paclitaxel-induced neurotoxicity in the present study was associated with sustained, phase-dependent morphological remodeling of the cerebellar cortex. Although chemotherapy-induced neuropathy is traditionally considered predominantly a peripheral nervous system disorder, contemporary clinical and experimental evidence indicates involvement of central nervous system structures, including the cerebellum, in the development of motor and, in some cases, cognitive dysfunction [4, 5, 11, 16, 17, 22–24, 26].

Paclitaxel exerts neurotoxic effects through microtubule stabilization, impairment of axonal transport, cytoskeletal destabilization, and mitochondrial dysfunction, mechanisms that are particularly critical for large, metabolically active projection neurons [8, 15, 27]. Although most mechanistic evidence has been obtained in peripheral models, the same microtubule- and mitochondria-dependent vulnerability provides a plausible substrate for central nervous system involvement, including cerebellar structures and Purkinje cell susceptibility [15, 18, 27]. Preclinical studies further demonstrate that paclitaxel can induce not only peripheral but also central neurotoxicity, manifested by electrophysiological, behavioral, and histological alterations within nervous system structures [3, 19]. In addition, the contribution of ion channels and neuroglial interactions to paclitaxel-related neurotoxicity has been supported by studies showing that TRPV4 inhibition attenuates neurotoxic manifestations in preclinical settings [2].

Our morphological analysis indicates that the Purkinje cell layer represents the most vulnerable component of the cerebellar cortex under paclitaxel exposure. This observation is consistent with established concepts of cerebellar cortical cytology and organization, according to which Purkinje cells function as key integrative neurons characterized by high metabolic demands, extensive dendritic arborization, and dependence on intact neuron–glia interactions [18]. Their susceptibility is further supported by broader evidence of cerebellar involvement across diverse neurological and toxic conditions [10]. Given that Purkinje cells constitute the sole output of the cerebellar cortex, even moderate structural alterations at this level may translate into functionally meaningful consequences for cerebellar network activity and motor coordination [7, 16].

At early time points after completion of paclitaxel administration under therapeutic vortioxetine treatment, the general cerebellar cortical architecture remained largely preserved, without signs of massive neuronal loss. This finding is in line with the concept that central neurotoxicity related to taxanes often evolves progressively and does not necessarily manifest as acute neuronal destruction [4, 11, 24]. The moderate neuropil edema observed in the molecular layer likely reflects reactive microenvironmental changes involving glial and neurovascular components that may precede more pronounced structural impairment.

The peak phase of toxic load (day 28) was characterized by partial disorganization of the Purkinje cell layer and focal neuropil homogenization. Such mosaic

degenerative patterns have been described in experimental models of neurotoxicity and are thought to reflect disrupted neuron–glia interactions, altered synaptic microenvironment, and impaired cerebellar plasticity [7, 12, 14]. The absence of total neuronal loss at this stage is compatible with the high compensatory capacity of cerebellar circuits and their ability to reorganize under injury conditions [12, 16]. The morphometric decline in cortical thickness and Purkinje cell parameters observed at this time point is therefore more consistent with functional decompensation than with irreversible neuronal elimination, in agreement with current concepts of progressive taxane-related neurotoxicity [11, 23, 24].

At later stages of observation (days 60–90), reparative processes predominated in the cerebellar cortex, manifested by normalization of Purkinje cell soma morphology, reduction of neuropil edema, and stabilization of the glial microenvironment. From a neurobiological perspective, these changes may reflect restoration of synaptic organization and engagement of intrinsic plasticity mechanisms, including long-term depression (LTD), which represents a fundamental adaptive process within cerebellar circuitry [14]. By day 120, near-complete restoration of laminar organization suggested completion of the active injury phase and stabilization of cerebellar morphology.

A key finding of this study is the influence of vortioxetine on the temporal dynamics of cerebellar morphological changes. Given the post-toxic treatment design, vortioxetine could not prevent the initial injury; however, it appeared to limit further progression of structural deterioration and promote an earlier transition toward the reparative phase. This interpretation is consistent with the pharmacological profile of vortioxetine as a multimodal agent capable of modulating serotonergic neurotransmission and interacting with glutamatergic networks and neuroplasticity-related pathways [1, 21]. In preclinical pain models, vortioxetine has also been shown to influence neuroinflammatory and neuromediator mechanisms through catecholaminergic and cholinergic systems [9, 25], which may be relevant for the broader neurobiological context of chemotherapy-associated neurotoxicity.

In a wider context, chemotherapy-induced neuropathy represents a multifactorial process, with severity and temporal profile determined by the specific agent, cumulative dose, and administration schedule [17, 26], including considerations of dose translation in preclinical experimental designs [20]. The high prevalence of CIPN and the limited options for effective prevention and treatment underscore the importance of exploring strategies aimed at post-toxic correction, including central manifestations of neurotoxicity [23, 24]. Systematic analyses of animal models further emphasize the necessity of combining morphological and functional endpoints to adequately evaluate neuroprotective and corrective interventions [6, 13].

Taken together, the present findings support the cerebellum as an important target of paclitaxel-induced neurotoxicity and suggest that therapeutic vortioxetine administration may limit structural deterioration and promote morphological prerequisites for recovery of integrative cerebellar functions. These data expand current understanding of the central aspects of taxane neurotoxicity and provide a rationale for further investigation of multimodal neuromodulation as a strategy for post-toxic correction of

chemotherapy-related central nervous system involvement [4, 11, 21, 24].

Conclusions. Paclitaxel administration results in persistent morphological alterations of the cerebellar cortex, characterized by progressive Purkinje cell damage, disruption of their spatial organization, and neuropil disintegration, indicating the development of long-lasting central neurotoxicity. Therapeutic vortioxetine administration after completion of chemotherapeutic exposure reduces the severity of cerebellar structural damage, limits the extent of neuronal degeneration, and modifies the temporal profile of injury progression by attenuating late degenerative changes. At extended observation periods, vortioxetine promotes activation of reparative processes in the cerebellar cortex, manifested by stabilization of the glial microenvironment, reduction of reactive alterations, and partial restoration of the structural integrity of neuronal networks. Collectively, these morphological findings support the potential applicability of vortioxetine as a post-toxic pharmacological approach for correcting central manifestations of paclitaxel-induced neurotoxicity, particularly at the level of cerebellar structures.

Funding. This study was conducted within the framework of the institutional fundamental research project of Ivano-Frankivsk National Medical University (State Registration No. 0125U004275).

Conflict of interest: absent.

Study limitations and future directions.

The study has several limitations that should be considered. First, the obtained results are based on an experimental animal model which, despite its wide application and pathophysiological relevance, does not fully reproduce the complexity of chemotherapy-induced neurotoxicity in humans. Second, the exclusive use of morphological methods without the inclusion of immunohistochemical markers did not allow a detailed assessment of glial activation, synaptic remodeling processes, or apoptotic pathways.

In future studies, it would be advisable to expand the morphological approach by incorporating immunohistochemical techniques targeting neuronal, glial, and neuroinflammatory markers, as well as ultrastructural analysis using electron microscopy. Such an integrated approach would enable a deeper characterization of neuron–glia interactions, subcellular alterations, and the pathogenetic mechanisms underlying cerebellar involvement in paclitaxel-induced neurotoxicity and its pharmacological correction.

References:

- Bang-Andersen B, Ruhland T, Jørgensen M, Smith G, Frederiksen K, Jensen KG, et al. Discovery of Lu AA21004: a novel multimodal compound for the treatment of major depressive disorder. *J Med Chem.* 2011; 54(9): 3206-21. doi:10.1021/jm101459g
- Boehmerle W, Huehnchen P, Balkaya M, Endres M. TRPV4 inhibition prevents paclitaxel-induced neurotoxicity in preclinical models. *Exp Neurol.* 2018; 306:64-75. <https://doi.org/10.1016/j.expneurol.2018.04.014>
- Boehmerle W, Huehnchen P, Peruzzaro S, Balkaya M, Endres M. Electrophysiological, behavioral and histological characterization of paclitaxel, cisplatin, vincristine and bortezomib-induced neuropathy in C57Bl/6 mice. *Sci Rep.* 2014; 4:6370. <https://doi.org/10.1038/srep06370>
- Boyette-Davis JA, Walters ET, Dougherty PM. Mechanisms involved in the development of chemotherapy-induced neuropathy. *Pain Manag.* 2015; 5(4):285-296. <https://doi.org/10.2217/pmt.15.19>
- Cioroiu C, Weimer LH. Update on chemotherapy-induced peripheral neuropathy. *Curr Neurol Neurosci Rep.* 2017; 17(6):47. <https://doi.org/10.1007/s11910-017-0757-7>
- Currie GL, Angel-Scott HN, Colvin LA, Cramond F, Hair K, Khandoker L, et al. Animal models of chemotherapy-induced peripheral neuropathy: a systematic review and meta-analysis. *PLoS Biol.* 2019; 17(5):e3000243. <https://doi.org/10.1371/journal.pbio.3000243>
- D'Angelo E, Casali S. Seeking a unified framework for cerebellar function and dysfunction: from circuit operations to cognition. *Front Neural Circuits.* 2013 Jan 10; 6:116. <https://doi.org/10.3389/fncir.2012.00116>
- Duggett NA, Griffiths LA, Flatters SJL. Paclitaxel-induced painful neuropathy is associated with changes in mitochondrial bioenergetics, glycolysis, and an energy deficit in dorsal root ganglia neurons. *Pain.* 2017 Aug; 158(8):1499-508. <https://doi.org/10.1097/j.pain.0000000000000939>
- Saini A, Sharma S, Rana P, Khanna B, Kaur T, Dhingra N. Amelioration of chemotherapy induced neuropathic pain using novel nicotinic acid derivatives with possible HCN channel binding ability. *Mol Neurobiol.* 2025 Oct; 62(10):13318-37. <https://doi.org/10.1007/s12035-025-05088-w>
- Liu G, Yang C, Wang X, Chen X, Cai H, Le W. Cerebellum in neurodegenerative diseases: Advances, challenges, and prospects. *iScience.* 2024 Oct 18; 27(11):111194. <https://doi.org/10.1016/j.isci.2024.111194>
- Flatters SJL, Dougherty PM, Colvin LA. Clinical and preclinical perspectives on chemotherapy-induced peripheral neuropathy. *Br J Anaesth.* 2017; 119(4):737-49. <https://doi.org/10.1093/bja/aex229>
- Gao Z, van Beugen BJ, De Zeeuw CI. Distributed synergistic plasticity and cerebellar learning. *Nat Rev Neurosci.* 2012; 13(9):619-35.
- Griffiths LA, Duggett NA, Pitcher AL, Flatters SJL. Evoked and ongoing pain-like behaviours in a rat model of paclitaxel-induced peripheral neuropathy. *Pain Res Manag.* 2018; 2018:8217613. <https://doi.org/10.1155/2018/8217613>
- Ito M. Cerebellar long-term depression: characterization, signal transduction, and functional roles. *Physiol Rev.* 2001; 81(3):1143-95. <https://doi.org/10.1152/physrev.2001.81.3.1143>
- Malacrida A, Meregalli C, Rodriguez-Menendez V, Nicolini G. Chemotherapy-induced peripheral neuropathy and changes in cytoskeleton. *Int J Mol Sci.* 2019; 20(9):2287. <https://doi.org/10.3390/ijms20092287>
- Manto M, Bower JM, Conforto AB, Delgado-García JM, da Guarda SNF, Gerwig M, et al. Consensus paper: roles of the cerebellum in motor control.

- Cerebellum*.2012;11(2):457-87.
<https://doi.org/10.1007/s12311-011-0331-9>
17. Miltenburg NC, Boogerd W. Chemotherapy-induced neuropathy: a comprehensive survey. *Cancer Treat Rev*.2014;40(8):872-82.
<https://doi.org/10.1016/j.ctrv.2014.04.004>
 18. Apps R, Hawkes R, Aoki S, Bengtsson F, Brown AM, Chen G, et al. Cerebellar modules and their role as operational units of motor and cognitive function. *Cerebellum*.2018;17(5):654-82.
<https://doi.org/10.1007/s12311-018-0952-3>
 19. Polomano RC, Mannes AJ, Clark US, Bennett GJ. A painful peripheral neuropathy in the rat produced by the chemotherapeutic drug paclitaxel. *Pain*. 2001; 94(3):293-304. [https://doi.org/10.1016/S0304-3959\(01\)00363-3](https://doi.org/10.1016/S0304-3959(01)00363-3)
 20. Reagan-Shaw S, Nihal M, Ahmad N. Dose translation from animal to human studies revisited. *FASEB J*. 2008; 22(3):659-61. <https://doi.org/10.1096/fj.07-9574LSF>
 21. Sanchez C, Asin KE, Artigas F. Vortioxetine, a novel antidepressant with multimodal activity: review of preclinical and clinical data. *Pharmacol Ther*. 2015; 145:43-57.
<https://doi.org/10.1016/j.pharmthera.2014.07.001>
 22. Schmahmann JD, Sherman JC. The cerebellar cognitive affective syndrome. *Brain*. 1998; 121(4):561-79.
<https://doi.org/10.1093/brain/121.4.561>
 23. Seretny M, Currie GL, Sena ES, Ramnarine S, Grant R, Macleod MR, et al. Incidence, prevalence, and predictors of chemotherapy-induced peripheral neuropathy. *Pain*. 2014; 155(12):2461-70.
<https://doi.org/10.1016/j.pain.2014.09.020>
 24. Starobova H, Vetter I. Pathophysiology of chemotherapy-induced peripheral neuropathy. *Front Mol Neurosci*. 2017; 10:174.
<https://doi.org/10.3389/fnmol.2017.00174>
 25. Turan Yücel N, Kandemir Ü, Üçel Uİ, Demir Özkay Ü, Can ÖD. Catecholaminergic and cholinergic systems mediate beneficial effect of vortioxetine on diabetes-induced neuropathic pain. *Biomedicines*. 2023; 11(4):1137.
<https://doi.org/10.3390/biomedicines11041137>
 26. Valentin VM. Toxic peripheral neuropathies: agents and mechanisms. *Toxicol Pathol*. 2019; 48(1):152-173. <https://doi.org/10.1177/0192623319854326>
 27. Xiao WH, Zheng H, Zheng FY, Nuydens R, Meert TF, Bennett GJ. Mitochondrial abnormality in sensory axons in paclitaxel-evoked neuropathy. *Neuroscience*. 2011;199:461-9.
<https://doi.org/10.1016/j.neuroscience.2011.10.010>

УДК 616.833-009.17-092.9:615.277

МОРФОЛОГІЧНІ ЗМІНИ МОЗОЧКА ЩУРІВ ЗА УМОВ ПАКЛІТАКСЕЛ-ІНДУКОВАНОЇ НЕЙРОТОКСИЧНОСТІ ТА ЛІКУВАЛЬНОГО ЗАСТОСУВАННЯ ВОРТІОКСЕТИНУ

Г.Б. Кулинич

Івано-Франківський національний медичний університет, кафедра гістології, цитології та ембріології, м. Івано-Франківськ, Україна
ORCID ID: 0000-0002-0233-2282,
Scopus ID: 57388983100,
e-mail: galija1979@ukr.net

Резюме. Паклітаксел є одним із ключових протипухлинних препаратів таксанового ряду, застосування якого супроводжується розвитком нейротоксичних ускладнень з боку периферичної і центральної нервової системи. Попри детальний опис периферичної нейропатії, морфологічні зміни центральних структур, зокрема мозочка, залишаються недостатньо вивченими. Мозочок характеризується високою метаболічною активністю нейронів, передусім клітин Пуркінє, та складною організацією нейрогліо-судинних комплексів, що зумовлює його підвищену чутливість до токсичних впливів.

Метою дослідження було оцінити морфологічні й морфометричні зміни мозочка щурів за умов паклітаксел-індукованої нейротоксичності та визначити коригувальний ефект лікувального введення вортіоксетину.

Дослідження виконано на статевозрілих самцях білих щурів. Нейротоксичність моделювали внутрішньоочеревинним введенням паклітакселу в дозі 2 мг/кг чотири рази через добу. Лікувальну корекцію проводили шляхом внутрішньошлункового введення вортіоксетину в дозі 5 мг/кг один раз на добу протягом 14 діб після завершення курсу паклітакселу. Морфологічне дослідження мозочка здійснювали на 14, 28, 60, 90 і 120 добу з використанням світлової мікроскопії та цифрового морфометричного аналізу.

Паклітаксел спричиняв часово залежні структурні порушення кори мозочка, що проявлялися дезорганізацією шару клітин Пуркінє, набряком нейропілю та зменшенням товщини кортикальних шарів із максимумом змін на 28 добу. Лікувальне введення вортіоксетину зменшувало вираженість ушкоджень, сприяло збереженню клітин Пуркінє та поступовому відновленню організації мозочка на пізніх етапах експерименту. Морфометричні показники демонстрували тенденцію до нормалізації, що узгоджувалося з частковим відновленням рухової координації.

Отримані результати свідчать про коригувальний вплив вортіоксетину на центральні прояви паклітаксел-індукованої нейротоксичності.

Ключові слова: паклітаксел-індукована нейротоксичність, мозочок, клітини Пуркінє, вортіоксетин, морфологічні зміни.

Конфлікт інтересів: відсутній.



Copyright © H.B. Kulynych, 2026

Дата першого надходження статті до видання 30.12.2025 р.
Дата прийняття статті до друку після рецензування 27.02.2026 р.

DOI: 10.21802/artm.2026.1.37.62

УДК 616.314-089.23-07-053.2:[611.313.068:612.76:611.314/.315

ВАРІАЦІЇ ТИСКУ ЯЗИКА У ЗОНАХ СЕРЕДНЬОЇ ТРЕТИНИ ПІДНЕБІННОЇ ТА ЛІНГВАЛЬНОЇ ПОВЕРХОНЬ ЦЕНТРАЛЬНИХ РІЗЦІВ ПАЦІЄНТІВ ДІТЯЧОГО ВІКУ ПІД ЧАС КОВТАННЯ, ЗАЛЕЖНО ВІД ОРТОДОНТИЧНОГО СТАТУСУ

А.О. Мельник, О.А. Канюра, А.В. Копчак, Н.В. Біденко, В.В. Філоненко, Є.В. Цвела

*Національний медичний університет імені О.О. Богомольця, Навчально-науковий інститут стоматології, м. Київ, Україна**ORCID ID: 0000-0001-9397-5445, Scopus ID: 57211590489, e-mail: melnik.alona@gmail.com**ORCID ID: 0000-0002-6926-6283, Scopus ID: 57219116976, e-mail: kaniura@ukr.net**ORCID ID: 0000-0002-3272-4658, Scopus ID: 57201462644, e-mail: kopchak@ua.fm**ORCID ID: 0000-0003-1132-2446, Scopus ID: 57313713000, e-mail: natali.bidenko.kiev@gmail.com**ORCID ID: 0000-0003-1060-9058, Scopus ID: 57200104651, e-mail: valeriifilonenko@gmail.com**ORCID ID: 0009-0009-4080-0161, e-mail: tsvelaya.elizaveta@gmail.com*

Резюме. Оскільки анатомо-функціональні особливості язика суттєво впливають на розвиток зубощелепних деформацій, дослідження варіабельності його тиску в дітей з різним ортодонтим статусом, зокрема під час ковтання, має важливе клінічне значення. Метою дослідження було провести порівняння особливостей м'язової та функціональної активності язика у зонах середньої третини піднебінної та лінгвальної поверхонь центральних різців у дітей із дистальним, мезіальним і відкритим прикусами, а також без компонентів симптомокомплексу деформацій зубощелепного апарату по сагіталі, вертикалі та трансверзалі під час ковтання. У процесі дослідження провели аналіз результатів діагностичного скринінгу дітей віком від 5 до 12 років (n=103): з дистальним (n=31), мезіальним (n=12) і відкритим (n=26) прикусами, а також без компонентів симптомокомплексу деформацій зубощелепного апарату по сагіталі, вертикалі та трансверзалі (n=34). У результаті дослідження встановили міжгрупові відмінності тиску язика під час ковтання як для окремих зон (ZK1, ZK2), так і для інтегрального показника $\langle ZK1, ZK2 \rangle$. Важливою якісною особливістю профілю ковтання є співвідношення зон ZK1 і ZK2, зокрема у групі пацієнтів без компонентів симптомокомплексу деформацій зубощелепного апарату по сагіталі, вертикалі та трансверзалі спостерігався верхньощелепний домінуючий патерн ($ZK1 > ZK2$: $6,9 \pm 2,0$ кПа проти $5,6 \pm 1,4$ кПа), водночас у всіх інших групах співвідношення було протилежним (<math>ZK1 < ZK2</math>). Встановили, що під час ковтання дистальний прикус асоціюється з підвищенням інтегрального показника тиску язика у фронтальних зонах ($ZK1, ZK2$), тоді як для відкритого більш характерним є перерозподіл між визначеними зонами зі зменшенням піднебінного (ZK1) та підвищенням нижньощелепного (ZK2) фронтального складника тиску без істотної зміни інтегрального рівня. Такий профіль тиску може відображати специфічні особливості функціонального патерну положення та рухів язика у фронтальній ділянці під час ковтання у пацієнтів з різними типами прикусу.

Ключові слова: анатомо-функціональні особливості, м'язова та функціональна активність, прикус, зубощелепний апарат, нормотипові значення, зубні ряди.

Вступ. Ковтання – це складний процес, який вимагає координації м'язів рота, глотки, гортані та стравоходу [1]. Тиск язика відіграє вирішальну роль на ротовій і глотковій його фазах [2, 3]. Під час ковтання у нормі (соматичний тип) язик має відштовхуватися від піднебіння у передній третині над центральними різцями. Відштовхування від губ є варіантом норми (інфантильний тип) у дітей до досягнення 2-3-річного віку. За умов збереження цього типу ковтання після прорізування зубів язик продовжує контактувати з губами, також відмічається його низьке розташування або переднє положення в стані спокою [3, 4]. Досить часто під час клінічного огляду можна спостерігати наявність відбитків зубів, переважно на бічних поверхнях органа. Вони свідчать про недолік місця у порожнині рота внаслідок звуження щелеп або макроглосії. Разом з тим за таких умов відмічається порушення мобільності та тонуусу язика, що може бути причиною різноманітних зубощелепних деформацій (ЗЩД), головним чином відкритого та дистального прикусів [5-8]. Отже, оскільки анатомо-функціональні особливості язика суттєво впливають на розвиток

зубощелепних деформацій, дослідження варіабельності його тиску в дітей з різним ортодонтим статусом, зокрема під час ковтання, має важливе клінічне значення.

Мета дослідження – провести порівняння особливостей м'язової та функціональної активності язика в зонах середньої третини піднебінної та лінгвальної поверхонь центральних різців у дітей із дистальним, мезіальним і відкритим прикусами, а також без компонентів симптомокомплексу деформацій зубощелепного апарату по сагіталі, вертикалі та трансверзалі під час ковтання.

Об'єкт і методи дослідження. У процесі дослідження провели аналіз результатів діагностичного скринінгу дітей віком від 5 до 12 років (n=103) з дистальним (n=31), мезіальним (n=12) і відкритим (n=26) прикусами, які проходили лікування з використанням знімної / незнімної ортодонтим апаратури, а також без компонентів симптомокомплексу деформацій зубощелепного апарату (ЗЩА) по сагіталі, вертикалі та трансверзалі (n=34), які зверталися до клініки зі

скаргами на наявні аномалії форми, прорізування та кількості зубів, каріозні / некаріозні ураження.

Під час ковтання проводили вимірювання сили тиску язика (F, Н), використовуючи плівковий датчик сили FlexiForce. Зонами визначення були фронтальні ділянки: середня третина піднебінної поверхні верхніх центральних різців (ZK1) і середня третина лінгвальної поверхні нижніх (ZK2). При проведенні розрахунків тиску язика (P, кПа) враховували площу поверхні датчика (S, мм²), що становила 78,5 мм². Аналого-цифрове перетворення його сигналу проводили з використанням електронного пристрою на базі модуля мікроконтролера Arduino Nano та програмного забезпечення SerialSlot.

Використовуючи спеціальне програмне забезпечення MedStat v. 5,2 (Free Software Licence, Україна) та EZR on R commander v. 1,64 (Free Statistical Software, Jichi Medical University, Japan) проводили статистичний аналіз щодо об'єктів вибірки. Показники центральних тенденцій для досліджуваних груп вказували згідно з інтервальною оцінкою (95 %ДІ або Q1–Q3). Кореляційний взаємозв'язок змінних проводили з використанням непараметричного методу розрахунків коефіцієнта рангової кореляції Спірмена. Статистично значущими вважали відмінності характеристик об'єктів спостереження та/або кореляції між ними при рівні значущості $p < 0,05$.

Середнє значення тиску (P, кПа) під час ковтання розраховували у зонах $\langle ZK1, ZK2 \rangle = (ZK1 + ZK2) / 2$ для кожного пацієнта. $\langle ZK1, ZK2 \rangle$ – інтегральний усереднений показник, розрахований як середнє значення двох зон. Узагальнення виконували по кожній групі прикусів із подальшим міжгруповим порівнянням. Позначення $r_{д/б}$, $r_{м/б}$ та $r_{в/б}$ відображають статистичну

значущість відмінностей показників у групах пацієнтів при проведенні попарних порівнянь відповідно дистального ($r_{д/б}$), мезіального ($r_{м/б}$) та відкритого ($r_{в/б}$) прикусів із групою без компонентів симптомокомплексу деформацій ЗЩА по сагіталі, вертикалі та трансверзалі, з використанням t-критерію Велча з поправкою Холма для множинних порівнянь.

Дослідження провели відповідно до етичних стандартів Гельсінської декларації Всесвітньої медичної асоціації про етичні принципи проведення наукових медичних досліджень за участю людей, директиви Європейського товариства 86/609 про участь людей у медико-біологічних дослідженнях, наказу Міністерства охорони здоров'я України №690 від 23.09.2009 р. Дослідження схвалене Комісією з питань біоетичної експертизи та етики наукових досліджень НМУ імені О.О. Богомольця (протокол №172 від 22.05.2023 р.).

Результати дослідження та їх обговорення. У результаті роботи встановили міжгрупові відмінності тиску язика під час ковтання як для окремих зон (ZK1, ZK2), так і для інтегрального показника $\langle ZK1, ZK2 \rangle$ (табл. 1). Важливою якісною особливістю профілю ковтання є співвідношення зон ZK1 і ZK2, зокрема у групі пацієнтів без компонентів симптомокомплексу деформацій ЗЩА по сагіталі, вертикалі та трансверзалі спостерігався верхньощелепний домінуючий патерн (ZK1 > ZK2: 6,9±2,0 кПа проти 5,6±1,4 кПа), тоді як у всіх інших групах співвідношення було протилежним (ZK1 < ZK2). Це може відображати зміну координації фронтального контакту язика під час ковтання з відносним посиленням нижньощелепного та/або зменшенням піднебінного компонента у пацієнтів із порушеннями прикусу.

Таблиця 1

Величина тиску язика у зонах середньої третини піднебінної (ZK1) та лінгвальної (ZK2) поверхонь центральних різців та інтегрального показника $\langle Z1, Z2 \rangle$ у групах пацієнтів дитячого віку під час ковтання, залежно від ортодонтичного статусу

| Зона вимірювання тиску | Величина тиску язика (M±SD), кПа | | | | p |
|----------------------------|----------------------------------|-------------------|-------------------|------------------|---|
| | без ЗЩД (n=34) | дистальний (n=31) | мезіальний (n=12) | відкритий (n=26) | |
| ZK1 | 6,9±2,0 | 8,0±4,4 | 4,9±2,7 | 5,2±2,2 | $r_{д/б}=0,229$ $r_{м/б}=0,063$ $r_{в/б}=0,013^*$ |
| ZK2 | 5,6±1,4 | 9,0±5,1 | 6,6±2,7 | 7,4±2,3 | $r_{д/б}=0,003^*$ $r_{м/б}=0,266$ $r_{в/б}=0,003^*$ |
| $\langle ZK1, ZK2 \rangle$ | 6,3±1,4 | 8,5±4,5 | 5,7±2,5 | 6,3±2,0 | $r_{д/б}=0,039^*$ $r_{м/б}=0,918$ $r_{в/б}=0,974$ |

Примітка: * – виявлено статистично значущі відмінності ($p < 0,05$)

У групі пацієнтів із дистальним прикусом статистично значуще підвищення тиску язика під час ковтання виявили насамперед у зоні ZK2 (9,0±5,1 кПа проти 5,6±1,4 кПа у групі без деформацій; $r_{д/б}=0,003$), а також для інтегрального показника $\langle ZK1, ZK2 \rangle$ (8,5±4,5 кПа проти 6,3±1,4 кПа; $r_{д/б}=0,039$). Водночас для ZK1 статистично переконливих відмінностей не встановили (8,0±4,4 кПа проти 6,9±2,0 кПа при $r_{д/б}=0,229$). Це може відображати переважно нижньощелепний характер змін ковтального патерну при дистальному прикусі, коли посилюється тиск у

фронтальній зоні нижньої щелепи (ZK2) без обов'язкового підвищення піднебінного компонента (ZK1).

У групі пацієнтів із відкритим прикусом під час ковтання спостерігали інверсний фронтальний профіль тиску зі статистично значуще нижчими за нормотипові показники, встановлені у пацієнтів без деформацій, у зоні ZK1 (5,2±2,2 кПа проти 6,9±2,0 кПа; $r_{в/б}=0,013$), тоді як у зоні ZK2, навпаки, реєстрували статистично значуще підвищення (7,4±2,3 кПа проти 5,6±1,4 кПа; $r_{в/б}=0,003$). При цьому інтегральний показник $\langle ZK1, ZK2 \rangle$ не відрізнявся від

нормотипового ($6,3 \pm 2,0$ кПа проти $6,3 \pm 1,4$ кПа; $r_{\text{в/б}}=0,974$), що вказує на полярний перерозподіл тиску між верхньощелепним і нижньощелепним компонентами без суттєвої зміни загального середнього рівня. Такий патерн узгоджується з тим, що при відкритому прикусі під час ковтання відносно посилюється нижньощелепний фронтальний компонент контакту язика (ZK2) при одночасному зменшенні піднебінного компонента (ZK1).

У групі пацієнтів із мезіальним прикусом під час ковтання не виявили статистично значущих відмінностей від нормотипового патерну для інтегрального показника $\langle ZK1, ZK2 \rangle$ ($5,7 \pm 2,5$ кПа проти $6,3 \pm 1,4$ кПа; $r_{\text{м/б}}=0,918$). Водночас у зоні ZK1 відзначалася тенденція до зниження тиску в порівнянні з пацієнтами без компонентів симптомокомплексу деформацій ЗЩА по сагіталі, вертикалі та трансверзалі ($4,9 \pm 2,7$ кПа проти $6,9 \pm 2,0$ кПа), однак ця різниця не досягла статистичної значущості ($r_{\text{м/б}}=0,063$). Для ZK2

відмінностей від нормотипових показників також не встановили ($6,6 \pm 2,7$ кПа проти $5,6 \pm 1,4$ кПа; $r_{\text{м/б}}=0,266$).

У сукупності отримані результати аналізу вказують, що найбільш значущими змінами у групах пацієнтів дитячого віку під час ковтання, залежно від ортодонтичного статусу, є підвищення тиску у ZK2 та/або інтегрального показника $\langle ZK1, ZK2 \rangle$ при дистальному прикусі, а також поєднання зниження ZK1 і підвищення ZK2 при відкритому прикусі. Натомість при мезіальному прикусі відмінності від нормотипових значень мають загалом менш виражений характер.

На рис. 1 наведено діаграму розподілу інтегрального показника тиску язика $\langle ZK1, ZK2 \rangle$, розрахованого як середнє значення тиску у зонах середньої третини піднебінної ZK1 та лінгвальної ZK2 поверхонь центральних різців у групах пацієнтів дитячого віку під час ковтання, залежно від ортодонтичного статусу.

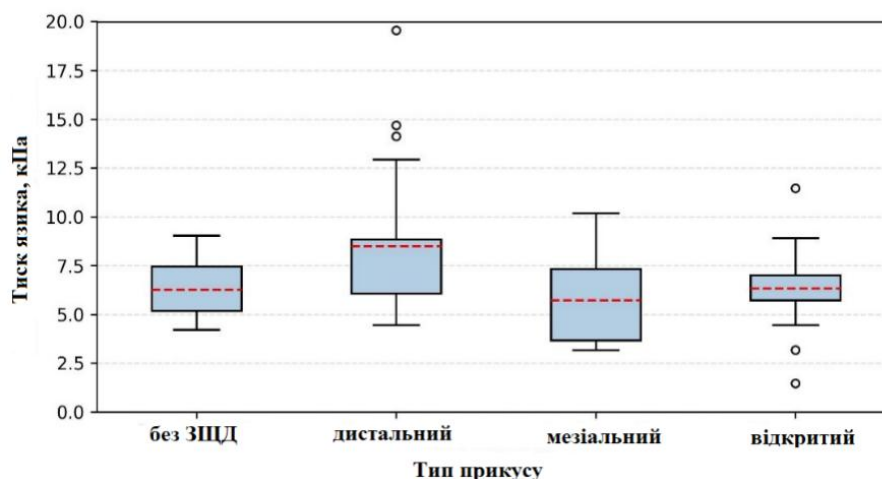


Рис. 1. Діаграма розподілу інтегрального показника тиску язика $\langle ZK1, ZK2 \rangle$ у групах пацієнтів дитячого віку з різними типами прикусу під час ковтання

Розподіл значень $\langle ZK1, ZK2 \rangle$ загалом має помірні міжгрупові відмінності. У групі дистального прикусу спостерігається тенденція до зміщення медіани та міжквартильного інтервалу у бік більших значень порівняно з групою без компонентів симптомокомплексу деформацій ЗЩА по сагіталі, вертикалі та трансверзалі, що узгоджується зі статистично значущим підвищенням інтегрального показника у цій групі. Для мезіального та відкритого прикусів розподіл $\langle ZK1, ZK2 \rangle$ значною мірою перекривається з нормотиповим діапазоном, але варіабельність є більшою, ніж без деформацій. Водночас слід враховувати, що схожі інтегральні значення $\langle ZK1, ZK2 \rangle$ можуть формуватися за різного співвідношення компонентів $ZK1 > ZK2$ або $ZK1 < ZK2$.

Положення, форма та функція язика мають безпосередній вплив на розвиток ЗЩА. Враховуючи теорію рівноваги, порушення його мобільності, тону та розташування в порожнині рота в статичній та в процесі виконання функцій може одночасно впливати на зуби та зубні ряди у сагітальній, вертикальній та трансверсальній площинах [4, 5], і бути одним із етіологічних факторів ЗЩД. Структура обумовлює функцію

[8], а отже, форма язика може залежати від тиску, що чинить орган на оточуючі тканини [9].

Сила, з якою язик тисне на зубні ряди під час ковтання, є варіабельною [10]. Ефективність ковтання можливо оцінити, вимірюючи тиск язика на прилеглі ділянки. Зі збільшенням ширини зубних дуг його показники зменшуються як у передній, так і в бічних ділянках [3]. Уточнюючи взаємозв'язок між функціями язика на щелепно-лицевою морфологією у дітей, Kurabeishi H. та співавт. довели, що під час ковтання максимальні показники тиску язика є значно нижчими у пацієнтів із II класом за Енглеєм, водночас сила змикання губ привалює у пацієнтів із III класом. Науковці довели позитивну кореляцію тиску органу під час ковтання із максимальним тиском та розмірами піднебіння [11]. Використовуючи пристрій Iowa Oral Performance Instrument, Tsujimoto K. та співавт. встановили кореляційні зв'язки змін рухливості язика та його тиску під час ковтання в осіб із дисфункцією скронево-нижньощелепного суглобу [12]. Ruan W.H. та співавт. вказують, що тиск язика на верхні (губна та піднебінна поверхні) та нижні ліви (губна та лінгвальна поверхні) різці становить $2,87 \text{ г/см}^2$, $5,97 \text{ г/см}^2$, $4,09 \text{ г/см}^2$ і $7,89 \text{ г/см}^2$ відповідно. При цьому автори

доводять взаємозв'язок між прикусом III класу за Енгле-лем та періоральними силами під час ковтання [13]. Вплив язика на зубні ряди під час ковтання також визначали Valentim A.F. та співавт., фіксуючи датчик Flexiforce на піднебінній поверхні правого центрального різця. У стані спокою він становив 0,00 Н, при скерованому ковтанні для осіб, у яких орган доторкався зубів – 0,34 Н, а для осіб, у яких не доторкався – 0,08 Н [14].

Абсолютні значення тиску, визначені у результаті нашого дослідження, дещо відрізняються від даних наведених у зазначених джерелах, але в цілому відповідають описаним тенденціям для пацієнтів дитячого віку з дистальним, мезіальним і відкритим прикусами, а також без компонентів симптомокомплексу деформацій ЗЩА по сагіталі, вертикалі та трансверзалі під час ковтання.

Погоджуючись із думкою переважної більшості науковців [6, 16, 17], слід зазначити вагому роль язика у процесі формування ЗЩА. Кореляційні зв'язки сили тиску язика із силою тиску губ та щік викликають велику зацікавленість, особливо в період планування ортодонтичного лікування [18-20]. Визначення показників тиску язика у різних функціональних станах, фіксація його надмірних значень, дозволяє запобігти або мінімізувати деформації ЗЩА завдяки раннім ортодонтичним втручанням, наприклад міофункціональній терапії [7, 15].

У проведеному дослідженні наведені дані порівняння тиску язика пацієнтів дитячого віку під час ковтання, залежно від ортодонтичного статусу лише у зонах середньої третини піднебінної та лінгвальної поверхонь центральних різців. Порушення у цих зонах більш характерні головним чином для відкритого та дистального прикусів [5-7]. Перспективою подальших досліджень є аналіз тиску у зонах контакту язика з піднебінням, піднебінною та лінгвальною поверхнями бічних зубів, зокрема під час ковтання.

Висновки. Отримані результати свідчать, що зіставлення варіацій тиску для визначених анатомофункціональних груп відносно нормотипового патерну може бути ефективним засобом для виявлення відповідних особливостей та опису характерних профілів змін тиску язика при різних типах прикусу. Під час ковтання дистальний прикус асоціюється з підвищенням інтегрального показника тиску язика у фронтальних зонах (ZK1, ZK2), а для відкритого більш характерним є перерозподіл між визначеними зонами зі зменшенням піднебінного (ZK1) та підвищенням нижньощелепного (ZK2) фронтального складника тиску без істотної зміни інтегрального рівня. Такий профіль тиску може відображати специфічні особливості функціонального патерну положення та рухів язика у фронтальній ділянці під час ковтання у пацієнтів із різними типами прикусу.

Конфлікт інтересів: відсутній.

References:

- Vasconcellos P, Mafort TT, Ribeiro-Alves M, Costa CHD. Association between swallowing dynamics, tongue pressure and pulmonary function in patients with idiopathic pulmonary fibrosis. *BMC Pulm Med.* 2024; 24(1):315. <https://doi.org/10.1186/s12890-024-03117-3>
- Shieh WY, Wang CM, Cheng HK, Imbang TI. Noninvasive measurement of tongue pressure and its correlation with swallowing and respiration. *Sensors (Basel).* 2021; 21(8):2603. <https://doi.org/10.3390/s21082603>
- Yu M, Gao X. Tongue pressure distribution of individual normal occlusions and exploration of related factors. *J Oral Rehabil.* 2019; 46(3):249-256. <https://doi.org/10.1111/joor.12741>
- Deshkar M, Thosar NR, Kabra SP, Yeluri R, Rathi NV. The influence of the tongue on the development of dental malocclusion. *Cureus.* 2024; 16(5):e61281. <https://doi.org/10.7759/cureus.61281>
- Adesina BA, Otuyemi OD, Kolawole KA, Adeyemi AT. Assessment of the impact of tongue size in patients with bimaxillary protrusion. *Int Orthod.* 2013; 11(2):221-232.
- Alhammadi MS, Halboub E, Fayed MS, Labib A, El-Saaidi C. Global distribution of malocclusion traits: a systematic review. *Dental Press J Orthod.* 2018; 23(6):40.e1-40.e10. <https://doi.org/10.1590/2177-6709.23.6.40.e1-10.onl>
- Azevedo ND, Lima JC, Furlan RM, Motta AR. Tongue pressure measurement in children with mouth-breathing behaviour. *J Oral Rehabil.* 2018; 45(8):612-617. <https://doi.org/10.1111/joor.12653>
- Gabren Syller O, Iwanowski M. Tongue resting position. 2025. <https://adentis.pl/en/services/language-is-your-friend/tongue-resting-position/>
- Holovko NV, Nadzhyb HI. Tysk yazyka v ortodontychnykh patsientiv iz I, II ta III vydom anomalnoho prykriplennia ta vkorochnnia vuzdechky yazyka. *Ukrainskyi medychnyi chasopys.* 2011; 5:59-61. [in Ukrainian]
- Chakraborty P, Chandra P, Tandon R, Singh K, Chauhan A. Devices used for measuring tongue force: a review. *Int J Orthod Rehabil.* 2020; 11:16-20. https://doi.org/10.4103/ijor.ijor_44_19
- Kurabeishi H, Tatsuo R, Makoto N, Kazunori F. Relationship between tongue pressure and maxillofacial morphology in Japanese children based on skeletal classification. *J Oral Rehabil.* 2018; 45(9):684-691. <https://doi.org/10.1111/joor.12680>
- Tsujimoto K, Takahashi K, Shibuya T, Komasa Y. Effect of body position on tongue movement during swallowing. *J Osaka Dent Univ.* 2017; 46(1):147-156. <https://api.semanticscholar.org/CorpusID:68479980>
- Ruan WH, Su JM, Ye XW. Pressure from the lips and the tongue in children with class III malocclusion. *J Zhejiang Univ Sci B.* 2007; 8(5):296-301. <https://doi.org/10.1631/jzus.2007.B0296>
- Valentim AF, Furlan RM, Perilo TV, Motta AR, Casas EB. Relationship between perception of tongue position and measures of tongue force on the teeth. *CoDAS.* 2016; 28(5):546-550. <https://doi.org/10.1590/2317-1782/20162015256>
- Ali AA. Tongue thrust: a review. *College of Dentistry, University of Baghdad.* 2023. 53 p. <https://codental.uo-baghdad.edu.iq/wp-content/uploads/sites/14/2023/12/Athraa-Ameer.pdf>
- Slavicek R. The masticatory organ. Function and dysfunction. *Klosterneuburg: Gamma Med.-wiss.* 2006. 544 p.
- Asami T, Ishizaki A, Ogawa A, Kwon H, Kasama K, Tanaka A, Hironaka S. Analysis of factors related to

- tongue pressure during childhood. *Dent Oral Craniofac Res.* 2017; 3:1-7.
18. Sasaki Y, Otsugu M, Sasaki H, Fujikawa N, Okawa R, Kato T, Nakano K. Relationship between dental occlusion and maximum tongue pressure in preschool children aged 4-6 years. *Children.* 2022; 9(2):141. <https://doi.org/10.3390/children9020141>
 19. Fujita Y, Masuda S, Takeshima T, Fujimoto M. Association between low tongue pressure and physical abnormalities in adolescent and young adult women: a cross-sectional study. *Children.* 2024; 11(12):147811. <https://doi.org/10.3390/children11121478>
 20. Lambrechts H, De Baets E, Fieuws S, Willems G. Lip and tongue pressure in orthodontic patients. *Eur J Orthod.* 2010; 32(4):466-471.

UDC 616.314-089.23-07-053.2:[611.313.068:612.76:611.314]/.315

VARIATIONS IN TONGUE PRESSURE IN THE MIDDLE THIRD OF THE PALATAL AND LINGUAL SURFACES OF CENTRAL INCISORS IN PEDIATRIC PATIENTS DURING SWALLOWING DEPENDING ON ORTHODONTIC STATUS

A.O. Melnyk, O.A. Kaniura, A.V. Kopchak, N.V. Bidenko, V.V. Filonenko, Y.V. Tsviela

Bogomolets National Medical University, Educational and Research Institute of Dentistry, Kyiv, Ukraine

ORCID ID: 0000-0001-9397-5445,

Scopus ID: 57211590489,

e-mail: melnik.alona@gmail.com

ORCID ID: 0000-0002-6926-6283,

Scopus ID: 57219116976,

e-mail: kaniura@ukr.net

ORCID ID: 0000-0002-3272-4658,

Scopus ID: 57201462644,

e-mail: kopchak@ua.fm

ORCID ID: 0000-0003-1132-2446,

Scopus ID: 57313713000,

e-mail: natali.bidenko.kiev@gmail.com

ORCID ID: 0000-0003-1060-9058,

Scopus ID: 57200104651,

e-mail: valeriiifilonenko@gmail.com

ORCID ID: 0009-0009-4080-0161,

e-mail: tsviela.elizaveta@gmail.com

Abstract. Since the anatomical and functional features of the tongue are of great importance in the formation of dentognathic deformations, the study of the variations of its pressure in children depending on orthodontic status, especially during swallowing, is of great clinical importance. The aim of the study was to compare the features of the muscular and functional activity of the tongue in the areas of the middle third of the palatal and lingual

surfaces of the central incisors of children with distal, mesial and open bites, as well as without components of the symptom complex of dentognathic deformations in the sagittal, vertical and transverse directions during swallowing. In the course of the study, we analyzed the results of diagnostic screening of children aged 5-12 years (n=103): with distal (n=31), mesial (n=12) and open (n=26) bites, as well as without components of the symptom complex of dentofacial deformities in the sagittal, vertical and transverse directions (n=34). The study revealed intergroup differences in tongue pressure during swallowing for both individual zones (ZK1, ZK2) and the integral index (ZK1, ZK2). An important qualitative feature of the swallowing profile is the ratio of the ZK1 and ZK2 zones, namely, in the group of patients without components of the symptom complex of dentognathic apparatus in the sagittal, vertical and transverse directions, a maxillary dominant pattern was observed (ZK1>ZK2: 6.9±2.0 kPa versus 5.6±1.4 kPa), while in all other groups the ratio was the opposite (ZK1<ZK2). Taken together, the results of the analysis indicate that the most significant changes in the groups of pediatric patients during swallowing, depending on the orthodontic status, are an increase in pressure in ZK2 and/or the integral index (ZK1, ZK2) in distal occlusion, as well as a combination of a decrease in ZK1 and an increase in ZK2 in open bite. In contrast, in mesial occlusion, the differences from the normotypical values are generally less pronounced. The distribution of (ZK1, ZK2) values generally has moderate intergroup differences. In the distal occlusion group, there is a tendency for the median and interquartile range to shift towards larger values compared to the group without components of the symptom complex of deformities of the dentognathic apparatus in the sagittal, vertical and transverse directions, which is consistent with a statistically significant increase in the integral index in this group. For mesial occlusion and open bite, the distribution of (ZK1, ZK2) largely overlaps with the normotypical range, but the variability is greater than without deformities. At the same time, it should be taken into account that similar integral values of (ZK1, ZK2) can be formed with different ratios of components ZK1>ZK2 or ZK1<ZK2. It was found that during swallowing, distal occlusion is associated with an increase in the integral index of tongue pressure in the frontal zones (ZK1, ZK2), while for open bite, a redistribution between the specified zones with a decrease in the palatal (ZK1) and an increase in the mandibular (ZK2) frontal component of pressure without a significant change in the integral level is more characteristic. Such a pressure profile may reflect specific features of the functional pattern of tongue position and movements in the frontal area during swallowing in patients with different types of occlusion.

Keywords: anatomical and functional features, muscle and functional activity, occlusion, dentognathic apparatus, normotypical values, dentition.

Conflict of interest: absent.



Copyright © A.O. Мельник, О.А. Канюра, А.В. Копчак, Н.В. Біденко, В.В. Філоненко, Є.В. Цвела, 2026

Дата першого надходження статті до видання 10.02.2026 р.
Дата прийняття статті до друку після рецензування 04.03.2026 р.

DOI: 10.21802/artm.2026.1.37.67
УДК 616.61-002.3-089.87:615.273.06**РОЛЬ АПІКСАБАНУ В ПРОФІЛАКТИЦІ ТРОМБОЕМБОЛІЧНИХ УСКЛАДНЕНЬ І МОДУЛЯЦІЇ ЗАПАЛЕННЯ ПРИ НЕФРОТИЧНОМУ СИНДРОМІ**І.С. Михалойко¹, Р.І. Яцишин¹, І.Я. Михалойко²¹Івано-Франківський національний медичний університет, кафедра внутрішньої медицини №1, клінічної імунології та алергології ім. акад. Є.М. Нейка, м. Івано-Франківськ, Україна²Івано-Франківський національний медичний університет, кафедра хірургічних хвороб, м. Івано-Франківськ, Україна

ORCID ID: 0000-0002-7943-9029, Scopus ID: 57218870565, e-mail: iralishn@gmail.com

ORCID ID: 0000-0003-1262-5609, Scopus ID: 56841572600, e-mail: yatsyshyn25@gmail.com

ORCID ID: 0000-0002-6288-1806, Scopus ID: 57218870564, e-mail: muxalojko@i.ua

Резюме. Метою дослідження було оцінити ефективність, безпеку та можливі плейотропні ефекти апіксабану порівняно з варфарином у пацієнтів із нефротичним синдромом (НС), спричиненим первинним гломерулонефритом (ГН). У проспективне когортне дослідження включено 65 пацієнтів із біопсійно підтвердженим первинним ГН. Пацієнти отримували варфарин (І група, n=32) або апіксабан (ІІ група, n=33) протягом 6 місяців. Оцінювали клінічні події, частоту тромбоемболічних і геморагічних ускладнень, а також зміни запальних (ІЛ-6, ФНП- α), фібротичного (ТФР- β_1) і коагуляційного (тромбін) маркерів у сироватці та сечі.

Тромбоемболічних ускладнень не виявлено в жодній групі, що підтверджує ефективність обох препаратів у профілактиці тромбозів при НС. Частота геморагічних подій була достовірно нижчою у групі апіксабану (9,1 % проти 37,5 % при варфарині, $p=0,01$); усі кровотечі мали легкий характер, переважно носові, ясенні або підшкірні, та не потребували відміни лікування чи госпіталізації.

В обох групах спостерігалось поступове зниження рівнів ІЛ-6, ФНП- α , ТФР- β_1 і тромбіну, більш виражене при застосуванні апіксабану ($p<0,05$). Через 6 місяців терапії зниження прозапальних цитокінів і ТФР- β_1 було статистично значущим у групі апіксабану, що свідчить про його потенційний вплив на запальні й фібротичні процеси в нирковій тканині. Зменшення рівня тромбіну, особливо в сечі, вказує на пригнічення локальної коагуляційно-запальної активації в мікросудинному руслі нирок.

Отже, апіксабан продемонстрував високу ефективність і безпеку для профілактики тромбоемболічних ускладнень у пацієнтів із НС на тлі первинного ГН, а також потенційні плейотропні властивості – протизапальні, антифібротичні та нефропротективні. Для остаточного підтвердження цих результатів потрібні подальші багаточентрові дослідження з більшою вибіркою, тривалішим періодом спостереження та використанням молекулярно-біологічних методів.

Ключові слова: нефротичний синдром, гломерулонефрит, апіксабан, варфарин, ІЛ-6, ФНП- α , ТФР- β_1 , тромбін, запалення, фіброз.

Вступ. Нефротичний синдром (НС), що переважно виникає на тлі первинного гломерулонефриту (ГН), залишається однією з клінічних форм із найбільшим ризиком тромбоемболічних ускладнень. За даними сучасних досліджень, венозні тромбози, включно з тромбозом глибоких вен, легеневою емболією та тромбозом ниркових вен можуть виникати у 30–45 % пацієнтів із НС, особливо за наявності вираженої гіпоальбумінемії [1]. Патогенез тромбофілії при НС є багатоконпонентним і охоплює втрату із сечею природних антикоагулянтів (антитромбін III, протейн C), підвищення рівня проагрегантних білків (фібриноген, фактор VIII), гіперактивність тромбоцитів, а також ендотеліальну дисфункцію [2]. Незважаючи на існуючі рекомендації, зокрема KDIGO 2021, щодо розгляду антикоагулянтної терапії при низькому рівні сироваткового альбуміну пацієнтів із ГН, питання ефективності, доцільності й безпеки такої терапії залишається відкритим, насамперед у зв'язку з обмеженими клінічними доказами [3].

Серед сучасних альтернатив традиційним антикоагулянтам підвищений інтерес викликають прямі оральні антикоагулянти (ПОАК), зокрема апіксабан – селективний інгібітор фактора Ха. Препарат має низку

фармакологічних переваг: високу біодоступність, стабільний профіль безпеки, відсутність потреби в рутинному лабораторному моніторингу, мінімальну залежність від ниркової екскреції, що робить його клінічно доцільним для застосування у пацієнтів із хронічним ураженням нирок [4, 5].

Водночас апіксабан привертає дедалі більшу увагу не лише як засіб тромбопрофілактики, але і як потенційний модулятор патологічних процесів, що лежать в основі прогресування хвороб нирок. Наявні доклінічні дані свідчать про його плейотропні ефекти, серед яких є пригнічення експресії прозапальних цитокінів (ІЛ-6, ФНП- α), молекул адгезії (VCAM-1, ICAM-1), зниження генерації вільних кисневих радикалів, а також модулювання фіброгенезу через сигнальні шляхи PAR-2 [6, 7]. Ці властивості можуть мати важливе значення в контексті гломерулярного запалення та фіброзу, однак їхня клінічна значущість залишається погано вивченою.

Окрему наукову цінність становить аналіз молекулярних маркерів у сечі, які можуть служити неінвазивними індикаторами активності запалення та фіброзу в клубочках. Серед них особливий інтерес викликає тромбін у сечі (тромбінурія) –

перспективний, хоча наразі недостатньо досліджений біомаркер. Його поява, ймовірно, свідчить про локальну активацію коагуляційного каскаду або порушення цілісності клубочкового бар'єра [8, 9].

У світлі вищенаведеного актуальним є не лише оцінка ефективності апіксабану в запобіганні тромбоемболічним подіям, а й вивчення його плейотропних ефектів, зокрема впливу на активність запалення, фіброзу та рівень тромбіну в сечі. Такий підхід дозволяє не лише оцінити безпеку та доцільність застосування апіксабану у пацієнтів із НС, а й виявити потенційні нефропротективні властивості цього препарату.

Мета дослідження – оцінити ефективність і безпеку апіксабану для тромбопрофілактики в пацієнтів із НС, зумовленим первинним ГН, а також проаналізувати його можливі плейотропні ефекти.

Об'єкт і методи дослідження. Дослідження мало дизайн проспективного когортного спостереження та проводилося у 2022–2025 роках на базі КНП «Івано-Франківська обласна клінічна лікарня». У ньому взяли участь 65 пацієнтів із нещодавно верифікованим НС, асоційованим із біопсійно підтвердженим первинним ГН. Дослідження здійснювалося згідно з міжнародними етичними принципами (Гельсінська декларація, Загальна декларація ЮНЕСКО з біоетики та прав людини), з попереднім схваленням локальним комітетом з етики ІФНМУ (протокол №124/21 від 29.11.2021). Усі учасники надали письмову інформовану згоду.

Критерії включення: пацієнти віком ≥ 18 років із діагнозом НС, встановленим протягом останнього місяця, та рівнем рШКФ >60 мл/хв/1,73 м².

Критерії виключення: наявність системних хвороб сполучної тканини, васкулітів, цукрового діабету, серцево-судинних подій в анамнезі, СН III–IV класу, злоякісних новоутворень, гострих інфекцій, печінкової недостатності, психічних розладів або відмова від участі в дослідженні.

Серед 65 пацієнтів, включених у дослідження, переважали чоловіки – 52 особи (80,0 %; 95% ДІ: 68,7–87,9), жінки становили 13 випадків (20,0 %; 95% ДІ: 12,1–31,3). Середній вік обстежених був 45 (40–49) років.

Діагностика ГН і НС базувалася на клінічних, лабораторних і морфологічних критеріях згідно з настановами KDIGO 2021 [3].

Усі 65 випадків ГН були морфологічно верифіковані. Найбільшу частку становили пацієнти з мезангіопроліферативним ГН – 18 осіб (27,7 %; 95% ДІ: 18,3–39,6), мембранозною нефропатією – 16 пацієнтів (24,6 %; 95% ДІ: 15,8–36,3), фокально-сегментарним гломерулосклерозом – 14 випадків (21,5 %; 95% ДІ: 13,3–33,0), хворобою мінімальних змін – 11 пацієнтів (16,9 %; 95% ДІ: 9,7–27,8) та мембранопроліферативним (мезангіокапілярним) ГН – 6 пацієнтів (9,2 %; 95% ДІ: 4,3–18,7). Такий спектр морфологічних форм забезпечує достатню варіативність для оцінки ефективності терапевтичних стратегій у різних підгрупах.

Залежно від гістологічного варіанта ГН і перебігу захворювання, пацієнтам призначали патогенетичну терапію із застосуванням глюкокортикостероїдів та цитостатиків. Усі пацієнти отримували інгібітори ангіотензинперетворювального ферменту або блокатори рецепторів ангіотензину II. Крім того, 56 пацієнтів (86,2 %; 95% ДІ: 75,7–92,5) отримували інгібітори натрій-глюкозного котранспортера 2 типу.

Профілактична антикоагулянтна терапія призначалася згідно з настановами KDIGO та алгоритмом Lin і співавт. [10] із урахуванням рівня сироваткового альбуміну та індивідуального ризику кровотеч (HAS-BLED) [11]. Пацієнтів було розподілено на дві групи:

- Група I (n = 32) – варфарин із контролем МНВ;
- Група II (n = 33) – апіксабан у дозі 5 мг двічі на добу (або 2,5 мг двічі на добу за маси тіла ≤ 60 кг).

Контрольну групу становили 20 здорових добровольців. Період спостереження становив 6 місяців. Оцінювання проводилося у три часові точки: на початку лікування, через 1 місяць та через 6 місяців лікування. Всім учасникам визначали концентрацію ІЛ-6, ФНП- α та ТФР- β 1 у сироватці крові та сечі. Кількісну оцінку проводили методом ELISA з використанням наборів MyBioSource (США): чутливість $<2,9$ пг/мл для ІЛ-6, <7 пг/мл для ФНП- α і 18,75 пг/мл для ТФР- β 1; діапазони – 7,8–500, 15,6–1000 і 31,25–2000 пг/мл відповідно.

Тромбін у крові та сечі також визначали методом ELISA (MyBioSource, США). Зразки ранкової сечі центрифугували при 1500 об/хв протягом 10 хв, після чого надосадову рідину (1–2 мл) заморожували при -20 °С до моменту аналізу. Метод дозволяв виявляти тромбін у межах 0,312–20 нг/мл із чутливістю 0,06 нг/мл.

Первинні кінцеві точки: частота тромбоемболічних ускладнень (тромбоз глибоких вен, ТЕЛА, ішемічний інсульт) і випадки клінічно значущих кровотеч.

Вторинні кінцеві точки: зміни запальних та фібротичних маркерів у біологічних рідинах, функціональні показники нирок (рШКФ, протеїнурія).

Статистична обробка здійснювалася у Statistica 8 (StatSoft). Якісні дані представлено у вигляді частот із 95 % ДІ. Для оцінки нормальності використовували критерій Шапіро–Вілка. Порівняння між групами проводили з використанням t-критерію Стьюдента, U-критерію Манна–Уїтні та точного критерію Фішера. Рівень статистичної значущості – $p < 0,05$. Додатково обчислювали відношення шансів (ВШ) із 95% ДІ.

Результати дослідження та їх обговорення. Основні демографічні, клінічні та лабораторні характеристики досліджуваної когорти пацієнтів подано в таблиці 1.

Як показано в ній, між двома групами не було статистично значущих відмінностей у вихідних демографічних і клінічних характеристиках. Вихідні концентрації ключових запальних маркерів (ІЛ-6, ФНП- α), фібротичного маркера ТФР- β 1 та тромбіну у зразках сироватки та сечі пацієнтів подані в таблиці 2.

Таблиця 1

Вихідні характеристики досліджуваних груп

| | I група (n = 32) | II група (n = 33) | p-значення |
|--|-------------------|-------------------|------------|
| Вік, роки, Ме (Q25–Q75) | 45 (38–49) | 46 (40–52) | 0,63 |
| Стать, чоловіки (%; 95% CI) | 84,4 (68,1–93,5) | 75,8 (59,0–87,2) | 0,537 |
| Стать, жінки (%; 95% CI) | 15,6 (6,8–31,8) | 24,2 (12,7–41,0) | 0,537 |
| Мембранозна нефропатія (%; 95% CI) | 25,0 (13,1–42,1) | 24,2 (12,7–41,0) | 1,000 |
| Мезангіопроліферативний ГН (%; 95% CI) | 31,3 (17,6–49,2) | 24,2 (12,7–41,0) | 0,781 |
| Фокально-сегментарний гломерулосклероз (%; 95% CI) | 18,8 (8,9–35,3) | 24,2 (12,7–41,0) | 0,764 |
| ГН з мінімальними змінами (%; 95% CI) | 15,6 (6,8–31,8) | 18,2 (8,6–34,1) | 1,000 |
| Мезангіокапілярний ГН (%; 95% CI) | 9,4 (3,2–24,0) | 9,1 (3,1–24,0) | 1,000 |
| Креатинін, мкмоль/л, Ме (Q25–Q75) | 93,4 (71,5–108,2) | 89,7 (70,1–105,3) | 0,842 |
| Сечовина, ммоль/л, Ме (Q25–Q75) | 7,3 (5,4–8,3) | 7,6 (5,6–8,7) | 0,736 |
| Загальний холестерин, ммоль/л Ме (Q25–Q75) | 7,9 (6,5–9,1) | 7,7 (6,3–9,4) | 0,694 |
| Сироватковий альбумін, г/л Ме (Q25–Q75) | 24 (20–28) | 23 (19–27) | 0,872 |
| рШКФ, мл / хв / 1.73 м ² Ме (Q25–Q75) | 67 (61–82) | 72 (63–89) | 0,684 |
| ДБВ, г / добу, Ме (Q25–Q75) | 6,5 (4,2–7,2) | 6,3 (4,9–7,8) | 0,478 |
| Д-дімер, мг/л, Ме (Q25–Q75) | 1,45 (0,92–1,75) | 1,33 (0,89–1,64) | 0,372 |
| Тромбоцити (*10 ⁹ /л), Ме (Q25–Q75) | 225 (182–278) | 267 (175–325) | 0,142 |
| МНВ, Ме (Q25–Q75) | 0,9 (0,8–1,0) | 1,0 (0,9–1,1) | 0,925 |
| АЧТЧ (с), Ме (Q25–Q75) | 42 (33–51) | 45 (37–52) | 0,672 |
| ПЧ (с), Ме (Q25–Q75) | 12 (11–13) | 12 (11–14) | 0,945 |
| Фібриноген (г/л), Ме (Q25–Q75) | 5,9 (4,8–6,7) | 6,4 (5,5–7,5) | 0,471 |

Примітка: * ДІ – довірчий інтервал, ДБВ – добова втрата білка, рШКФ – розрахункова швидкість клубочкової фільтрації, МНВ – міжнародне нормалізоване відношення, АЧТЧ – активований частковий тромбoplastиновий час, ПЧ – протромбіновий час, Ме (Q25–Q75) – медіана та квартилі.

Таблиця 2

Базові рівні запальних і фібротичних маркерів та тромбіну в сироватці та сечі пацієнтів

| Показник | Контрольна група (n=20) | I група (n = 32) | II група (n = 33) |
|--|-------------------------|--------------------------------|---|
| ІЛ-6 у сироватці, пг/мл Ме (Q25–Q75) | 23,1 (18,3–29,6) | 85,4 (67,6–115,8) p=0,008 | 95,7 (72,1–119,5) p=0,006 p _I =0,683 |
| ІЛ-6 у сечі, пг/мл Ме (Q25–Q75) | 8,3 (7,1–9,5) | 58,8 (37,9–79,4) p<0,001 | 63,3 (41,9–88,5) p<0,001 p _I =0,831 |
| ФНП-α у сироватці, пг/мл Ме (Q25–Q75) | 27,8 (25,3–29,7) | 129,8 (97,3–142,5) p<0,001 | 124,8 (85,3–137,9) p<0,001 p _I =0,428 |
| ФНП-α у сечі, пг/мл Ме (Q25–Q75) | 16,6 (15,1–19,3) | 51,5 (36,3–55,3) p=0,023 | 54,7 (48,8–57,9) p=0,016 p _I =0,632 |
| ТФР-β ₁ у сироватці, пг/мл Ме (Q25–Q75) | 68,4 (51,7–75,9) | 271,5 (236,6–316,8) p<0,001 | 285,9 (245,1–346,2) p<0,001 p _I =0,791 |
| ТФР-β ₁ у сечі, пг/мл Ме (Q25–Q75) | 35,8 (31,5–38,4) | 674,5 (537,6–867,2) p<0,001 | 723,2 (568,4–948,2) p<0,001 p _I =0,512 |
| Тромбін у сироватці, нг/мл Ме (Q25–Q75) | 0,68 (0,46–0,89) | 0,96 (0,68–1,21) p=0,468 | 0,91 (0,62–1,25) p=0,437 p _I =0,512 |
| Тромбін у сечі, нг/мл Ме (Q25–Q75) | 0,38 (0,31–0,43) | 9,1 (6,2–12,7) p<0,001 | 9,2 (6,4–13,5) p<0,001 p _I =0,675 |

Примітка: * p – статистична значущість відмінностей між групою I та групою II у порівнянні з контрольною групою; p_I – статистична значущість відмінностей між групою II у порівнянні з групою I.

Як видно з представлених даних, у пацієнтів I та II груп спостерігалось значне підвищення концентрацій усіх досліджуваних показників порівняно з контрольною групою, що свідчить про наявність вираженої системної та локальної запальної відповіді.

Рівень ІЛ-6 у сироватці був достовірно вищим у I групі ($p=0,008$) та II групі ($p=0,006$) відносно контролю. Аналогічна тенденція відзначалася для ІЛ-6 у сечі, де показники у пацієнтів обох груп суттєво перевищували контрольні значення ($p<0,001$).

Для ФНП- α також зафіксовано статистично значуще підвищення рівнів як у сироватці ($p<0,001$ для обох груп), так і в сечі ($p=0,023$ та $p=0,016$ відповідно) порівняно з контрольною групою.

Підвищення ТФР- β_1 у сироватці ($p<0,001$ для обох груп) і в сечі ($p<0,001$ для обох груп) свідчить про активацію фібротичних процесів у пацієнтів. На відміну від цих маркерів, рівні тромбіну у сироватці не демонстрували достовірних відмінностей між групами ($p>0,05$), коли тромбін у сечі був значно підвищеним у пацієнтів I та II груп порівняно з контрольною ($p<0,001$).

Порівняння між I та II групами не виявило статистично значущих різниць для жодного з досліджуваних показників (усі $p_1>0,05$), що свідчить про схожий вихідний профіль запальної та фібротичної активності в обох підгрупах пацієнтів.

Тривалість профілактичної антикоагулянтної терапії варіювала від 1 до 6 місяців і визначалася тривалістю періоду, необхідного для досягнення ремісії НС. У середньому вона становила 134 (98–165) дні в пацієнтів I групи та 117 (82–147) днів у пацієнтів II групи. Статистично значущих відмінностей між групами не виявлено ($p = 0,365$).

Під час періоду спостереження в обох досліджуваних групах не було зафіксовано жодного

випадку тромбоемболічних ускладнень. Водночас епізоди кровотеч спостерігалися у 12 з 32 пацієнтів (37,5 %; 95 % ДІ: 22,7–54,2) у I групі та у 3 із 33 пацієнтів (9,1 %; 95 % ДІ: 3,1–23,6) у II групі, що вказує на статистично значущу різницю між групами ($p = 0,01$).

Ймовірність розвитку кровотечі була значно вищою серед пацієнтів, які отримували варфарин, порівняно з тими, хто приймав апіксабан. Зокрема, показник шансів виникнення кровотечі становив 0,60 у групі варфарину та 0,10 у групі апіксабану. Розраховане відношення шансів (ВШ) дорівнювало 6,0 (95 % ДІ: 1,4–25,5; $p = 0,015$) і свідчить про те, що ризик розвитку кровотеч під час застосування варфарину був приблизно у шість разів вищий, ніж під час терапії апіксабаном.

Усі зафіксовані випадки кровотеч відповідали критеріям незначних за класифікацією Міжнародного товариства з тромбозу та гемостазу (ISTH). Вони включали носові кровотечі, кровоточивість ясен, посилену менструальну кровотечу та підшкірні синці. Жоден із цих епізодів не вимагав медичного втручання і не став причиною припинення антикоагулянтної терапії. Протягом усього періоду спостереження летальних випадків не зареєстровано.

З метою вивчення плейотропних ефектів апіксабану було проведено аналіз рівнів запальних і фібротичних біомаркерів, а також тромбіну через 1 та 6 місяців спостереження в обох групах пацієнтів (табл. 3). Така оцінка була спрямована на виявлення можливих плейотропних властивостей апіксабану, зокрема його потенційного впливу на системне запалення, процеси тканинного ремоделювання та регуляцію активності тромбіну як ключового медіатора коагуляційно-запальної взаємодії.

Таблиця 3

Динаміка запальних, фібротичних біомаркерів і тромбіну в сироватці та сечі через 1 і 6 місяців спостереження в обох досліджуваних групах

| Група лікування | Вихідний рівень | 1 місяць | 6 місяців |
|---|--------------------|-------------------------------|---|
| ІЛ-6 у сироватці, пг/мл Ме (Q25–Q75) | | | |
| I група (n = 32) | 85,4 (67,6–115,8) | 71,3 (56,4–98,2) $p=0,211$ | 59,3 (41,3–72,3) $p=0,042$ $p_1=0,056$ |
| II група (n = 33) | 95,7 (72,1–119,5) | 47,2 (33,9–56,5) $p=0,001$ | 25,7 (17,3–35,2) $p=0,001$ $p_1=0,016$ $p_2=0,001$ |
| ІЛ-6 у сечі, пг/мл Ме (Q25–Q75) | | | |
| I група (n = 32) | 58,8 (37,9–79,4) | 42,5 (33,5–65,2) $p=0,415$ | 32,6 (21,7–41,7) $p=0,031$ $p_1=0,154$ |
| II група (n = 33) | 63,3 (41,9–88,5) | 30,2 (22,3–44,6) $p=0,009$ | 15,6 (9,3–22,9) $p=0,001$ $p_1=0,034$ $p_2=0,027$ |
| ФНП- α у сироватці, пг/мл Ме (Q25–Q75) | | | |
| I група (n = 32) | 129,8 (97,3–142,5) | 83,2 (61,1–99,6) $p=0,037$ | 51,3 (36,7–78,4) $p=0,001$ $p_1=0,028$ |

| | | | |
|--|----------------------|--------------------------------|---|
| II група (n = 33) | 124,8 (85,3 –137,9) | 62,3 (41,5–84,3) p=0,013 | 27,1 (19,4–36,2) p=0,001 p ₁ =0,007 p ₂ =0,018 |
| ФНП-α у сечі, пг/мл Me (Q25–Q75) | | | |
| I група (n = 32) | 51,5 (36,3–55,3) | 31,8 (26,4–46,5) p=0,156 | 25,3 (20,4–32,6) p=0,021 p ₁ =0,063 |
| II група (n = 33) | 54,7 (48,8 –57,9) | 23,2 (18,6–30,2) p=0,018 | 16,9 (11,4–25,6) p=0,001 p ₁ =0,026 p ₂ =0,024 |
| ТФР-β ₁ у сироватці, пг/мл Me (Q25–Q75) | | | |
| I група (n = 32) | 271,5 (236,6–316,8) | 191,6 (178,3–218,3) p=0,037 | 110,6 (87,1–141,3) p=0,001 p ₁ =0,001 |
| II група (n = 33) | 285,9 (245,1 –346,2) | 126,3 (103,5–162,9) p=0,001 | 73,4 (56,4–98,3) p=0,001 p ₁ =0,012 p ₂ =0,038 |
| ТФР-β ₁ у сечі, пг/мл Me (Q25–Q75) | | | |
| I група (n = 32) | 674,5 (537,6 –867,2) | 424,5 (310,6–523,8) p=0,035 | 145,5 (92,3–198,8) p=0,001 p ₁ =0,001 |
| II група (n = 33) | 723,2 (568,4 –948,2) | 324,3 (284,5–459,4) p=0,001 | 68,3 (32,4–96,4) p=0,001 p ₁ =0,001 p ₂ =0,008 |
| Тромбін у сечі, нг/мл Me (Q25–Q75) | | | |
| I група (n = 32) | 9,1 (6,2–12,7) | 6,5 (5,3–7,8) p=0,044 | 4,5 (2,2–6,1) p=0,012 p ₁ =0,054 |
| II група (n = 33) | 9,2 (6,4–13,5) | 3,2 (1,2–4,7) p=0,008 | 0,9 (0,6–1,5) p=0,001 p ₁ =0,024 p ₂ =0,001 |

Примітка: *p – статистична значущість різниці між показниками до лікування та через 1 і 6 місяців після лікування; p₁ – статистична значущість різниці між показниками через 1 та 6 місяців після лікування; p₂ – статистична значущість різниці між показниками через 6 місяців після лікування у пацієнтів II групи порівняно з I групою.

В обох групах спостерігалася поступове зниження концентрацій ІЛ-6 у сироватці та сечі, що відображає зменшення системного й локального запалення. Проте вже через 6 місяців лікування у групі II показники ІЛ-6 були достовірно нижчими, ніж у групі I (сироватка: p₂=0,001; сеча: p₂=0,027), що свідчить про більш виражений протизапальний ефект апіксабану.

Подібна тенденція спостерігалася і для ФНП-α – його рівні достовірно знижувалися як у сироватці, так і в сечі в обох групах (p<0,05 у динаміці). Водночас через 6 місяців значення ФНП-α були значно нижчими у групі II порівняно з групою I (сироватка: p₂=0,018; сеча: p₂=0,024), що свідчить про більш інтенсивне пригнічення запального процесу під час застосування апіксабану.

Щодо ТФР-β₁, який відображає фібротичну активність, відмічено статистично значуще зниження його рівня у динаміці лікування в обох групах (p<0,001). При цьому у групі II показники ТФР-β₁ у сироватці (p₂=0,038) та сечі (p₂=0,008) через 6 місяців були достовірно нижчими, ніж у групі I, що може свідчити про зменшення активності фіброзоутворення під впливом апіксабану.

Цікаво, що рівень тромбіну в сечі також поступово знижувався в обох групах, однак зменшення

було більш вираженим у пацієнтів, які отримували апіксабан (p₂=0,001). Через 6 місяців спостереження концентрація тромбіну в сечі у II групі становила лише 0,9 нг/мл (0,6–1,5) проти 4,5 нг/мл (2,2–6,1) у I групі, що свідчить про ефективніше пригнічення тромбіногенезу під час застосування апіксабану.

Отримані результати демонструють, що застосування апіксабану в пацієнтів із НС супроводжується не лише ефективною профілактикою тромбоемболічних ускладнень, але й вираженим впливом на маркери запалення, фіброзу та коагуляційної активності. У динаміці спостереження зафіксовано поступове зниження концентрацій ІЛ-6, ФНП-α, ТФР-β₁ і тромбіну як у сироватці крові, так і в сечі, що свідчить про зменшення системного й локального запалення, а також активності прокоагулянтних процесів.

Особливо показовими є результати порівняння між групами лікування. Уже через 1 місяць терапії в групі апіксабану спостерігалася більш суттєве зниження ІЛ-6 та ФНП-α у сироватці та сечі, що в подальшому, через 6 місяців, досягло статистично значущих відмінностей порівняно з групою варфарину (p₂<0,05). Така динаміка свідчить про те, що апіксабан може впливати на запальні сигнальні шляхи, опосередковані рецепторами PAR-1 і PAR-2, які залучені у

механізми цитокін-залежного запалення та ендотеліальної дисфункції [12].

Подібна тенденція спостерігалася і для ТФР- β_1 – ключового маркера фібротичної активності. Через 6 місяців лікування у пацієнтів, які отримували апіксабан, рівні ТФР- β_1 як у сироватці, так і в сечі були достовірно нижчими, ніж у групі варфарину ($p_2=0,038$ і $p_2=0,008$ відповідно). Це свідчить про можливий антифібротичний ефект апіксабану, що може мати важливе значення у сповільненні процесів ниркового ремоделювання та склерозування клубочків.

Не менш показовими є зміни рівня тромбіну в сечі, який відображає активність коагуляційного каскаду на рівні ниркових мікросудин. В обох групах відзначалося поступове зниження цього показника, проте у пацієнтів, які отримували апіксабан, воно було значно більш вираженим ($p_2=0,001$). Зменшення екскреції тромбіну можна розглядати як прояв стабілізації ендотеліальної функції та зниження локальної тромбо-запальної активації.

Загалом, результати дослідження узгоджуються із сучасними експериментальними даними, які свідчать, що апіксабан може мати плейотропні ефекти, зокрема знижувати експресію прозапальних молекул (VCAM-1, ICAM-1), а також маркерів оксидативного стресу [13]. Раніше було показано, що апіксабан здатен зменшувати ендотеліальну активацію, індуквану уремичними токсинами, і сприяти відновленню синтезу оксиду азоту, у такий спосіб покращуючи судинну реактивність [14].

Отримані нами дані свідчать, що апіксабан може мати комплексний протективний вплив у пацієнтів із НС – не лише знижуючи ризик тромбозу, але й впливаючи на запальні, фібротичні та тромбін-залежні механізми ушкодження нирок. При порівнянні з варфарином, його застосування супроводжується нижчою частотою кровотеч і більш сприятливим біомолекулярним профілем, що підкреслює переваги апіксабану як потенційно безпечнішого та патогенетично обґрунтованішого засобу антикоагулянтної терапії при НС.

Обмеження. Це дослідження має низку обмежень, які необхідно враховувати при інтерпретації отриманих результатів. По-перше, воно проводилося в одному центрі та включало відносно невелику кількість пацієнтів, що може обмежувати узагальнення висновків для ширшої популяції хворих із НС. По-друге, період спостереження становив лише 6 місяців, що не дозволяє повною мірою оцінити віддалені наслідки лікування, зокрема можливість пізніх тромбоемболічних ускладнень або кровотеч.

Крім того, дослідження не передбачало проведення прямих молекулярних або експериментальних аналізів, які могли б підтвердити механізми плейотропної дії апіксабану, зокрема його вплив на сигнальні шляхи PAR-1 і PAR-2, оксидативний стрес чи процеси тканинного ремоделювання.

Подальші багатоцентрові рандомізовані дослідження з більшою вибіркою пацієнтів, тривалішим періодом спостереження та залученням молекулярно-біологічних методів необхідні для підтвердження та поглиблення отриманих результатів, а також для кращого розуміння потенційних плейотропних ефектів апіксабану при НС.

Висновки.

1. Апіксабан виявив ефективність і прийнятний профіль безпеки у пацієнтів із НС на тлі первинного ГН, забезпечуючи профілактику тромбоемболічних ускладнень із нижчою частотою незначних кровотеч порівняно з варфарином.

2. Як порівняти з варфарином, терапія апіксабаном асоціювалася з більш вираженим зниженням рівнів ІЛ-6, ФНП- α , ТФР- β_1 і тромбіну в сироватці крові й сечі, що може свідчити про його потенційно сильніший вплив на запальні, фібротичні та коагуляційні процеси.

3. Подвійна дія апіксабану – антикоагулянтна та протизапально-антифібротична – може мати додаткові клінічні переваги, зокрема сприяти сповільненню прогресування хронічної хвороби нирок у пацієнтів із ГН, асоційованим із НС.

4. Отримані результати вказують на доцільність подальших багатоцентрових клінічних досліджень для підтвердження плейотропних ефектів апіксабану, уточнення його механізмів дії та визначення довгострокових клінічних переваг у пацієнтів нефрологічного профілю.

Конфлікт інтересів: відсутній.

References:

1. Dudar I, Mykhaloiko I. The role of hemostatic disorders in the progression of chronic kidney disease. *Ukr J Nephrol Dial.* 2019; 4(64):49-55. doi.org/10.31450/ukrjnd.4(64).2019.07
2. Saeed Z, Sirolli V, Bonomini M, Gallina S, Renda G. Hallmarks for Thrombotic and Hemorrhagic Risks in Chronic Kidney Disease Patients. *Int J Mol Sci.* 2024 Aug 9; 25(16):8705. https://doi.org/10.3390/ijms25168705
3. Kidney Disease: Improving Global Outcomes (KDIGO) Glomerular Diseases Work Group. KDIGO 2021 clinical practice guideline for the management of glomerular diseases. *Kidney Int.* 2021; 100:S1-S276. https://doi.org/10.1016/j.kint.2021.05.021
4. Nissar SM, Kuchay AA, Mir TH, Goud LN, Latief M. Direct Oral Anticoagulants in Nephrotic Syndrome: Our Experience and Literature Review. *Indian J Nephrol.* 2024; 34(2):169-171. doi.org/10.4103/ijn.ijn_317_22
5. De Pascali F, Brunini F, Rombola G, Squizzato A. Efficacy and safety of prophylactic anticoagulation in patients with primary nephrotic syndrome: a systematic review and meta-analysis. *Intern Med J.* 2024; 54(2):214-223. https://doi.org/10.1111/imj.16227
6. Jannati S, Patnaik R, Banerjee Y. Beyond Anticoagulation: A Comprehensive Review of Non-Vitamin K Oral Anticoagulants (NOACs) in Inflammation and Protease-Activated Receptor Signaling. *Int. J. Mol. Sci.* 2024; 25:8727. doi.org/10.3390/ijms25168727
7. Esmon CT. Targeting factor Xa and thrombin: impact on coagulation and beyond. *Thromb Haemost.* 2014; 111(4):625-33. https://doi.org/10.1160/th13-09-0730
8. Kitamoto Y, Tomita K, Imamura T. Assessment of thrombin in the urine of glomerulonephritic patients by enzyme-linked immunosorbent assay. *Ann Clin Biochem.* 2004; 41(2):133-137. https://doi.org/10.1258/000456304322880023

9. Mykhaloiko I. Urinary thrombin as a marker of local disseminated intravascular coagulation in patients with chronic kidney disease. *Med. perspekt.* 2021; 26(4):81-6. <https://doi.org/10.26641/2307-0404.2021.4.248157>
10. Lin R, McDonald G, Jolly T, Batten A, Chacko B. A systematic review of prophylactic anticoagulation in nephrotic syndrome. 2019 Dec 12; 5(4):435-447.
11. Lip GY. Assessing Bleeding Risk With the HAS-BLED Score: Balancing Simplicity, Practicality, and Predictive Value in Bleeding-Risk Assessment. *Clin Cardiol.* 2015 Sep; 38(9):562-4.
12. Papadaki S, Sidiropoulou S, Moschonas IC, Tselepis AD. Factor Xa and thrombin induce endothelial progenitor cell activation. The effect of direct oral anticoagulants. *Platelets.* 2021; 32(6):807-814. <https://doi.org/10.1080/09537104.2020.1802413>
13. Hamanaka Y, Sotomi Y, Hirata A, Hirayama A, Higuchi Y. Anti-inflammatory effects of direct oral anticoagulants in patients with non-valvular atrial fibrillation: insights from 2216 patients in the DIRECT registry. *European Heart Journal.* 2019; 40:ehz745.0343.
14. Torramade-Moix S, Palomo M, Vera M, Jerez D, Moreno-Castaño AB, Zafar MU, Rovira J, Diekmann F, Garcia-Pagan JC, Escolar G, Cases A, Diaz-Ricart M. Apixaban Downregulates Endothelial Inflammatory and Prothrombotic Phenotype in an In Vitro Model of Endothelial Dysfunction in Uremia. *Cardiovasc Drugs Ther.* 2021; 35(3):521-532. <https://doi.org/10.1007/s10557-020-07010-z>

UDC 616.61-002.3-089.87:615.273.0

THE ROLE OF APIXABAN IN THE PREVENTION OF THROMBOEMBOLIC COMPLICATIONS AND MODULATION OF INFLAMMATION IN NEPHROTIC SYNDROME

I.S. Mykhaloiko¹, R.I. Yatsyshyn¹, I.Ya. Mykhaloiko²

¹Ivano-Frankivsk National Medical University, Department of Internal Medicine №1, Clinical Immunology and Allergology named by Ye.M. Neyko, Ivano-Frankivsk, Ukraine

²Ivano-Frankivsk National Medical University, Department of Surgical Diseases, Ivano-Frankivsk, Ukraine
ORCID ID: 0000-0002-7943-9029,
Scopus ID: 57218870565,
e-mail: iralish@gmail.com
ORCID ID: 0000-0003-1262-5609,
Scopus ID: 56841572600,
e-mail: yatsyshyn25@gmail.com
ORCID ID: 0000-0002-6288-1806,
Scopus ID: 57218870564,
e-mail: muxalojko@i.ua

Abstract. The aim of this study was to evaluate the efficacy, safety, and potential pleiotropic effects of apixaban compared to warfarin in patients with nephrotic syndrome (NS) secondary to primary glomerulonephritis

(GN). A prospective cohort study was conducted involving 65 adult patients with biopsy-proven primary GN presenting with NS. To prevent thromboembolic events, patients were assigned to two treatment groups: Group I (n = 32) received warfarin, and Group II (n = 33) received apixaban. The follow-up duration was 6 months, during which clinical and laboratory evaluations were performed at baseline, after 1 month, and after 6 months of therapy. Serum and urinary concentrations of inflammatory (IL-6, TNF- α), fibrotic (TGF- β_1) biomarkers, and thrombin were measured using enzyme-linked immunosorbent assay (ELISA). The primary endpoints included the incidence of thromboembolic and hemorrhagic events; secondary endpoints comprised changes in laboratory markers reflecting inflammation, fibrosis, and coagulation activity.

Throughout the 6-month observation period, no thromboembolic complications were detected in either group, confirming the high efficacy of both anticoagulant regimens in thrombosis prevention. However, the incidence of hemorrhagic complications was significantly lower in the apixaban group (9.1 % vs 37.5 % in the warfarin group, p = 0.01). All bleeding episodes were minor — including epistaxis, gingival bleeding, and subcutaneous hematomas — and did not require discontinuation of therapy or hospitalization.

Both groups showed a gradual reduction in serum and urinary IL-6, TNF- α , TGF- β_1 , and thrombin levels, reflecting a decline in systemic and local inflammatory and coagulative activity. This effect was more pronounced and statistically significant in the apixaban group (p₂ < 0.05). After 6 months, patients on apixaban had a greater decrease in IL-6 and TNF- α , suggesting inhibition of pro-inflammatory cytokine pathways. A marked reduction in TGF- β_1 — a key marker of fibrosis — was also observed, indicating a potential antifibrotic effect. The decrease in urinary thrombin levels, particularly in the apixaban group, may reflect suppression of local thrombo-inflammatory processes at the glomerular microvascular level, thereby contributing to renal protection and stabilization of kidney function.

In summary, apixaban proved to be an effective and safe agent for preventing thromboembolic complications in patients with NS associated with primary GN. Compared with warfarin, apixaban demonstrated a lower rate of minor bleeding and a more pronounced reduction in inflammatory, fibrotic, and coagulation biomarkers, supporting its potential pleiotropic properties. These results suggest that, beyond anticoagulation, apixaban may exert nephroprotective effects by modulating renal inflammation and fibrosis and improving microvascular homeostasis. Further large-scale, multicenter, randomized studies with longer follow-up and molecular analyses are needed to confirm these findings and elucidate the mechanisms underlying the pleiotropic effects of apixaban.

Keywords: nephrotic syndrome, glomerulonephritis, apixaban, warfarin, IL-6, TNF- α , TGF- β_1 , thrombin, inflammation, fibrosis.

Conflict of interest: absent.



Copyright © I.C. Михалойко, Р.І. Яцишин, І.Я. Михалойко, 2026

Дата першого надходження статті до видання 22.11.2025 р.
Дата прийняття статті до друку після рецензування 25.01.2026 р.

DOI: 10.21802/artm.2026.1.37.74
UDC 616.441-006.6+616-076.5+575.174**CLINICAL SIGNIFICANCE OF THE IDENTIFIED MICRO-RNAs AS PREDICTORS OF THYROID CANCER AND DISEASE COURSE**

A.Ya. Pasko

*Ivano-Frankivsk national medical university, Department of surgical diseases, Ivano-Frankivsk, Ukraine
ORCID ID: 0000-0002-6688-7666, Scopus ID: 57205371705, e-mail: apasko@ifnmu.edu.ua*

Abstract. Differentiated thyroid cancer represents the most common malignancy of the endocrine system and is generally associated with a favorable long-term prognosis; however, a considerable subset of patients develops aggressive forms of the disease characterized by early local recurrence, regional lymph node involvement, distant metastases and partial or complete resistance to conventional therapeutic approaches, including surgery and radioactive iodine therapy. Despite advances in diagnostic imaging and treatment strategies, accurate prediction of disease behavior remains challenging. Currently used clinicopathological risk stratification models, based on tumor size, histological subtype and stage, do not fully reflect the underlying molecular and biological heterogeneity of thyroid tumors, which limits their prognostic accuracy and highlights the need for reliable molecular biomarkers capable of predicting disease progression, recurrence risk and treatment outcomes.

MicroRNAs have emerged as key post-transcriptional regulators of gene expression involved in critical cellular processes such as proliferation, differentiation, apoptosis, angiogenesis and metastatic potential. Their dysregulation has been increasingly linked to carcinogenesis and tumor progression in various malignancies, including thyroid cancer. Altered microRNA expression profiles may influence tumor aggressiveness, invasion capacity and response to therapy, making them promising candidates for prognostic and biomarkers.

The aim of this study was to identify selected microRNAs with potential prognostic significance in thyroid cancer and to assess their association with clinicopathological characteristics and patient survival. A comprehensive bioinformatic analysis was conducted using the UALCAN platform based on data derived from The Cancer Genome Atlas, evaluating the expression profiles of six microRNAs in thyroid cancer tissues compared with normal thyroid samples. Associations between microRNA expression levels and patient age, tumor stage, lymph node status, histological subtype and overall survival were statistically analyzed.

In addition, a retrospective clinical analysis of 749 patients with thyroid pathology treated between 2019 and 2024 was performed in order to correlate molecular findings with real-world clinical outcomes and disease course. The results revealed significant overexpression of hsa-miR-15a-5p, hsa-miR-146b-5p, hsa-miR-221-5p and hsa-miR-222-3p in malignant thyroid tissues, whereas hsa-miR-199b-5p and hsa-miR-484 were markedly downregulated. Distinct expression patterns were closely associated with patient age, tumor stage, lymph node metastases and histological variants, suggesting their involvement in tumor progression and invasive behavior.

Survival analysis demonstrated that increased expression of hsa-miR-199b-5p was associated with an approximately thirty-five percent reduction in five-year overall survival, indicating its substantial prognostic relevance. These findings support the critical role of microRNA dysregulation in thyroid carcinogenesis and disease progression and suggest that the identified microRNAs, particularly hsa-miR-199b-5p, may serve as valuable biomarkers for improved pre-operative risk stratification, optimization of clinical decision-making and advancement of personalized therapeutic strategies in patients with differentiated thyroid cancer.

Keywords: thyroid cancer, microRNA, gene expression, prognostic biomarkers, survival.

Introduction. Among malignant neoplasms of the endocrine system, thyroid cancer (TC) accounts for approximately 3,4 % of all oncological diseases worldwide [1].

A persistent upward trend in the incidence of thyroid cancer over the past decade has largely been attributed to advances in diagnostic imaging techniques and the wider implementation of screening programs, which facilitate more frequent detection of thyroid nodules. At the same time, mortality rates associated with this pathology demonstrate an opposite trend and have been gradually declining [2], which is likely a consequence of earlier diagnosis and timely application of effective therapeutic approaches.

Despite the generally favorable prognosis, the clinical course of thyroid cancer is not always indolent. In a subset of patients, the disease is characterized by aggressive biological behavior, development of recurrences, and

disease progression. The vast majority of malignant thyroid tumors are differentiated forms, primarily papillary and follicular carcinomas, which together account for more than 90 % of TC cases. In contrast, poorly differentiated and anaplastic carcinomas occur much less frequently (approximately 5 % and 1 % of cases, respectively), but are associated with extremely aggressive behavior, resistance to standard therapies, and a very poor prognosis, with average survival limited to several years or even months [1].

At the same time, even in differentiated thyroid cancer, the risk of an unfavorable course remains clinically significant: more than 10 % of patients die due to disease progression, and the recurrence rate exceeds 15 % [3, 4]. These data highlight the limitations of existing clinicopathological prognostic criteria and underscore the need to identify new molecular markers capable of reflecting

tumor biology and enabling timely identification of high-risk patient groups.

A promising direction in modern oncoendocrinology is the study of microRNAs (miRNAs)—short non-coding RNA molecules approximately 22 nucleotides in length that regulate gene expression post-transcriptionally through interaction with complementary regions of target mRNAs. MicroRNAs play a crucial role in controlling fundamental cellular processes, including proliferation, apoptosis, differentiation, cell cycle regulation, and immune response. Dysregulation of miRNA expression is closely associated with the initiation and progression of malignant neoplasms, including thyroid cancer [5, 6]. Depending on the functional context, miRNAs may exert either oncogenic or tumor-suppressive effects, forming complex regulatory networks that determine tumor cell invasiveness and sensitivity to treatment [6, 8, 11].

Despite the growing volume of experimental and clinical data, miRNA expression profiles in different clinicopathological variants of thyroid cancer remain insufficiently studied. Of particular relevance is the identification of associations between the expression levels of individual miRNAs and clinical features such as tumor aggressiveness, metastatic potential, and risk of recurrence [10, 12]. Identification of such molecular markers may form the basis for a personalized approach to patient management, improved prognostic assessment, and development of new therapeutic strategies. In this context, further investigation of the role of miRNAs in thyroid cancer represents an important step toward the implementation of precise, reliable, and potentially non-invasive molecular tools in clinical practice.

Accordingly, the aim of this study was to identify microRNAs that may be used as prognostic biomarkers of thyroid cancer.

Object and methods of research. The analysis of expression levels of the investigated microRNAs in tumor tissue of patients with thyroid cancer compared with normal thyroid tissue was performed using the web-based platform UALCAN (University of Alabama at Birmingham Cancer Data Analysis Portal), available at: <http://ualcan.path.uab.edu>.

UALCAN is an interactive online resource that provides access to data from The Cancer Genome Atlas (TCGA) project and other publicly available databases. The platform enables quantitative and statistical analysis of gene, microRNA, and long non-coding RNA expression, as well as assessment of DNA methylation levels in promoter regions across 33 types of malignant tumors, including thyroid cancer.

The study included a comparative analysis of the expression of selected microRNAs between tumor and normal thyroid tissues. Additionally, stratified analyses were performed according to major clinicopathological parameters, including patient age, disease stage, regional lymph node status, and histological tumor type, in order to identify potential associations between microRNA expression levels and clinical characteristics of thyroid cancer.

Furthermore, overall survival analysis was conducted using UALCAN tools to evaluate patient survival

depending on the expression levels of tumor-associated microRNAs, thereby assessing their potential prognostic significance.

In the clinical part of the study, the results of examinations and treatment of 749 patients with thyroid pathology treated at the Precarpathian Clinical Oncology Center between 2019 and 2024 were analyzed. The mean age of patients was 51.3 years, with an age range from 45.6 to 59.1 years. Age distribution was as follows: 30.5 % of patients were aged 45–50 years, 43.2 % were 51–55 years, and 26.3 % were 56–60 years.

The distribution by nosological forms was as follows: nodular colloid goiter was detected in 75.6 % of cases (566 of 749; 95 % CI 723–78.6), nodular adenomatous goiter with follicular neoplasia in 72 patients (9.6 %; 95 % CI 7.7–11.6), papillary carcinoma in 54 patients (7.2 %; 95 % CI 5.7–8.7), suspected papillary carcinoma in 17 patients (2.3 %; 95 % CI 1.5–3.3), medullary carcinoma in 12 patients (1.6 %; 95 % CI 0.8–2.4), and anaplastic carcinoma in 6 patients (0.8 %; 95 % CI 0.3–1.3).

At the next stage, 82 patients (57 %; 95 % CI 49–65) diagnosed with follicular neoplasia were selected for further analysis. Surgical interventions included hemithyroidectomy in 57 patients with follicular adenoma (69.5 %; 95 % CI 58.1–80.9) and total thyroidectomy in 25 patients with follicular carcinoma (30.5 %; 95 % CI 20.1–40.8). Following hemithyroidectomy, histological examination revealed malignancy in 5 patients (8.7 %; 95 % CI 1.44–16.1), necessitating repeat radical surgical interventions.

Research results and their discussion. Based on a preliminary analysis of contemporary scientific literature, a panel of six microRNAs with potential diagnostic and prognostic value in thyroid cancer was selected. Subsequent analysis using the UALCAN bioinformatics resource enabled *in silico* comparison of expression levels of the selected microRNAs in thyroid carcinoma tissue and normal thyroid tissue, as well as evaluation of their association with clinical characteristics of disease progression.

The results demonstrated that thyroid carcinoma tissue is characterized by a significant increase in the expression of certain microRNAs. Specifically, expression levels of miR-15a-5p, miR-146b-5p, miR-221-5p, and miR-222-3p were higher in tumor tissue compared with normal tissue by 1.40-fold ($p < 0.0001$), 63.39-fold ($p < 0.0001$), 9.27-fold ($p < 0.0001$), and 7.67-fold ($p < 0.0001$), respectively.

In contrast, bioinformatic analysis revealed a significant decrease in miR-199b-5p expression in tumor tissue - by 3.29-fold ($p < 0.0001$) compared with normal thyroid tissue. A similar trend was observed for miR-484, whose expression was also significantly reduced by 3.29-fold in thyroid carcinoma samples (Fig. 1).

Further analysis focused on the association between microRNA expression levels and major clinical characteristics. In patients aged 81–100 years, expression of miR-15a-5p was significantly lower compared with patients aged 21–40, 41–60, and 61–80 years by 1.16-fold ($p < 0.05$), 1.24-fold ($p < 0.005$), and 1.24-fold ($p < 0.001$), respectively.

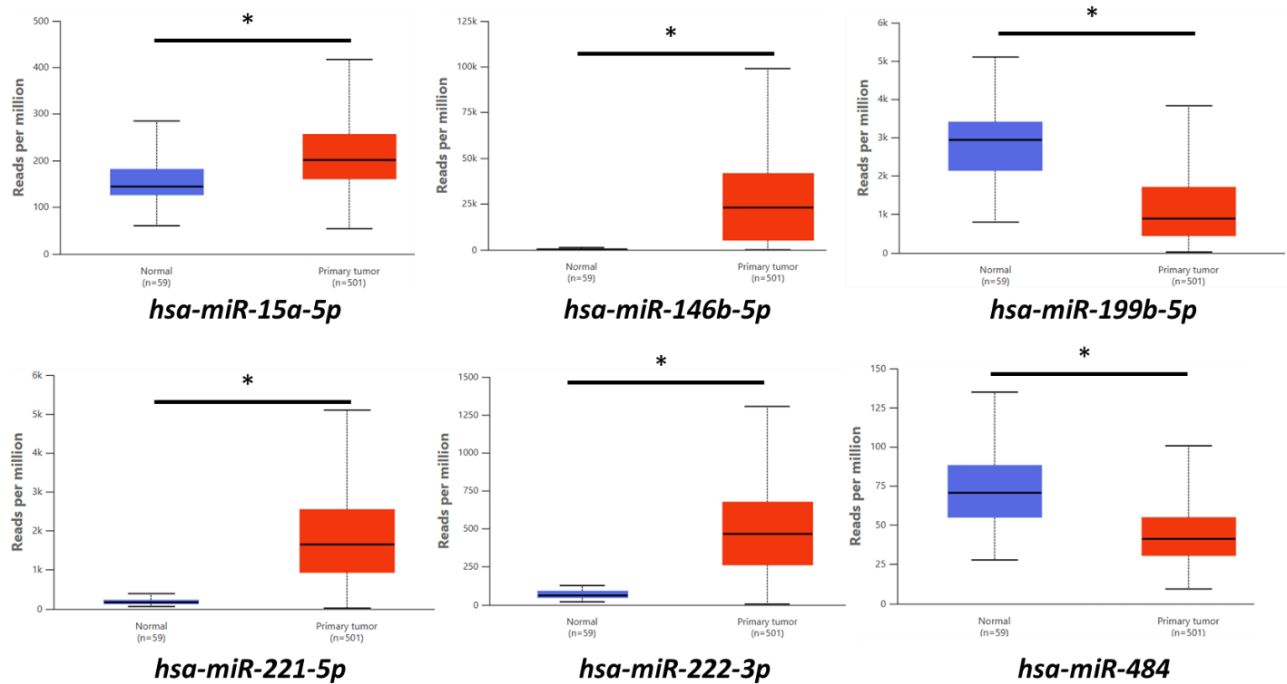


Fig. 1. Expression levels of microRNAs in normal and malignant thyroid tissue

A similar age-related pattern was observed for miR-146b-5p, with significantly lower expression in the oldest age group compared with patients aged 21 – 40, 41 – 60, and 61 – 80 years by 1.43-fold ($p < 0.05$), 1.73-fold ($p < 0.05$), and 1.46-fold ($p < 0.05$), respectively. For miR-221-5p, a 1.57-fold decrease in expression ($p < 0.05$) was noted in patients aged 61 – 80 years compared with those aged 21 – 40 years. No age-related associations were identified for miR-199b-5p, miR-222-3p, or miR-484.

Stage-dependent analysis showed that stage II thyroid carcinoma was associated with significantly lower miR-15a-5p expression compared with stage III tumors. In contrast, stage IV disease demonstrated a marked increase in miR-146b-5p expression - by 6.94-fold ($p < 0.05$) compared with stage II and by 1.37-fold ($p < 0.005$) compared with stage III.

Expression of miR-199b-5p in stage II tumors was significantly lower than in stages I, III, and IV by 1.38-fold, 2.27-fold, and 2.16-fold, respectively (all $p < 0.0001$). A similar pattern was observed for miR-221-5p. Increased expression of miR-222-3p was noted in stage IV tumors compared with stages I and II. No significant stage-related differences were found for miR-484.

Analysis based on regional lymph node status demonstrated that metastatic involvement (N1) was associated with a 2.29-fold increase in miR-146b-5p expression compared with N0 tumors. Expression levels of miR-199b-5p, miR-221-5p, and miR-222-3p were also higher in N1 tumors, whereas miR-484 expression was higher in non-metastatic tumors.

Histological analysis revealed that follicular thyroid carcinoma was characterized by a marked reduction in miR-146b-5p expression compared with papillary and well-differentiated carcinomas. Similar trends were observed for miR-199b-5p, miR-221-5p, and miR-222-3p. No significant dependence on histological type was found for miR-15a-5p or miR-484.

Survival analysis demonstrated no significant impact of miR-15a-5p, miR-221-5p, miR-222-3p, or miR-484 expression on overall survival. However, high miR-199b-5p expression was associated with a 35 % reduction in 5-year overall survival ($p < 0.0001$). A trend toward association between miR-146b-5p expression and overall survival was also observed ($p = 0.096$) (Fig. 2).

It was found that after hemithyroidectomy, histological examination revealed a malignant process in 5 of 57 patients (8.7 %, 95 % CI 1.44–16.1); consequently, repeat radical surgical interventions were performed. Repeat surgical procedures are technically challenging and are often associated with intraoperative complications. Postoperative follow-up lasting up to 24 months after surgery showed that in 3 patients, signs of regional metastasis were detected after repeat thyroidectomy, which required additional radioiodine therapy.

Conclusions. The development and progression of thyroid neoplasms are associated with increased expression of miR-15a-5p, miR-146b-5p, miR-221-5p, and miR-222-3p against the background of a significant decrease in miR-199b-5p and miR-484 expression in tumor tissue.

Significant associations were identified between microRNA expression levels and patient age, tumor stage, regional lymph node metastasis, and histological tumor type. High expression of tumor-associated hsa-miR-199b-5p was shown to be associated with a 35 % reduction in 5-year overall survival in patients with thyroid cancer.

Identification of highly informative predictors of thyroid cancer, including analysis of the investigated microRNAs, may improve the quality of preoperative assessment and contribute to more accurate selection of optimal therapeutic strategies.

Conflict of interest: absent.

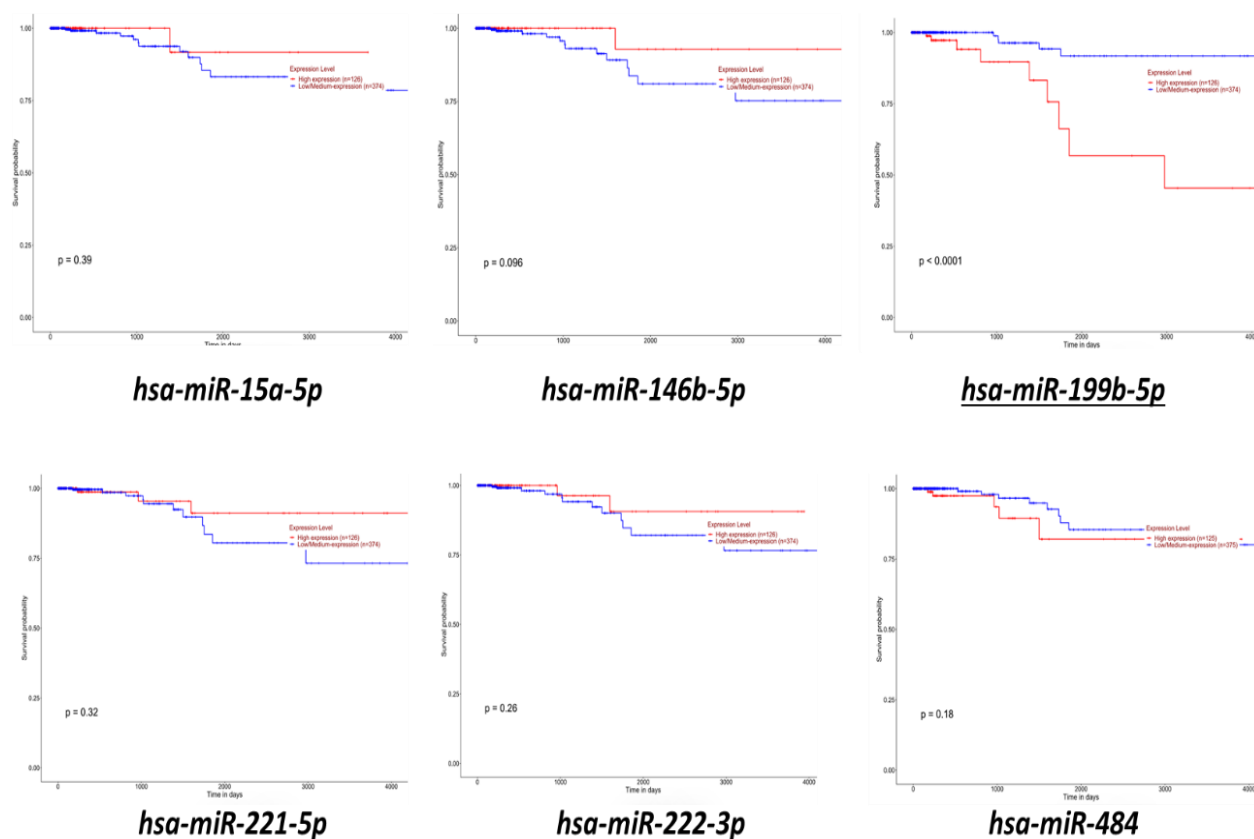


Fig. 2. Survival of patients with thyroid carcinoma depending on the expression levels of the identified microRNAs

References:

1. Plasma miRNA-146b-3p, -222-3p, -221-5p, and -21a-3p expression levels and TSHR methylation: diagnostic potential and association with clinical and pathological features in papillary thyroid cancer. *Cancers (Basel)*. 2025; 17.
2. The prognostic value of microRNAs in thyroid cancers: a systematic review and meta-analysis. *Cancers (Basel)*. 2020; 12.
3. MicroRNA expression profiling as a tool for molecular stratification of papillary thyroid carcinoma. *Int J Mol Sci*. 2024; 25.
4. Differential microRNA expression in thyroid cancer: diagnostic and prognostic implications. *Sci Rep*. 2023; 13.
5. MicroRNA-199b-5p dysregulation and its association with clinicopathological features of thyroid carcinoma. *J Clin Med*. 2021; 10.
6. Pasko AV, Skrypko VS. MicroRNAs as molecular markers for prognosis of thyroid cancer course. *Clin Endocrinol Endocr Surg*. 2025; 2(90):45-53.
7. Kovalchuk LV, Bodnar PM, Rybak NA. Molecular genetic mechanisms of progression of differentiated thyroid cancer. *Endokrynolohiia*. 2023; 28(3):212-220.
8. Skrypko VS, Pasko AV, Melnyk OO. Clinical significance of microRNAs in risk stratification of papillary thyroid carcinoma recurrence. *Ukr J Surg*. 2022; 4:37-44.
9. Hordiienko YuM, Cherenko SM. Current approaches to molecular diagnostics of thyroid cancer. *Onkolohiia*. 2021; 23(2):98-105.
10. Tronko MD, Kovzun OI, Pankiv VI. Thyroid cancer: epidemiology, molecular markers, and prognosis. *Int J Endocrinol (Ukraine)*. 2019; 15(6):410-418.
11. MicroRNAs in thyroid cancer progression and metastasis: functional and in silico evidence. *Front Oncol*. 2024; 14.
12. MicroRNAs as diagnostic and prognostic biomarkers in differentiated thyroid cancer. *Endocr Relat Cancer*. 2021; 28(9):160-170.
13. Circulating microRNAs for early detection and prognosis of thyroid cancer: current evidence and future perspectives. *Cancers (Basel)*. 2022; 14(18):70-72.
14. Integrated analysis of miRNA-mRNA regulatory networks identifies prognostic biomarkers in papillary thyroid carcinoma. *BMC Cancer*. 2023; 23:114.
15. The role of microRNA dysregulation in thyroid cancer aggressiveness and recurrence. *Front Endocrinol (Lausanne)*. 2022; 13:103-107.
16. Emerging prognostic microRNA signatures in thyroid carcinoma: from tissue to liquid biopsy. *J Clin Med*. 2024; 13(6):16-21.
17. MicroRNA-based molecular stratification improves risk prediction in papillary thyroid cancer. *Int J Mol Sci*. 2025; 26(3):80-84.

УДК 616.441-006.6+616-076.5+575.174

**КЛІНІЧНЕ ЗНАЧЕННЯ ВИЗНАЧЕНИХ
МІКРОРНК ЯК ПРЕДИКТОРІВ РАКУ
ЩИТОПОДІБНОЇ ЗАЛОЗИ І ПЕРЕБІГУ
ЗАХВОРЮВАННЯ**

А.Я. Пасько

*Івано-Франківський національний медичний
університет, кафедра хірургічних хвороб,
м. Івано-Франківськ, Україна
ORCID ID: 0000-0002-6688-7666,
Scopus ID: 57205371705,
e-mail: apasko@ifnmu.edu.ua*

Резюме. Попри загалом сприятливий прогноз диференційованих форм раку щитоподібної залози (РЩЗ), у частини пацієнтів спостерігається агресивний перебіг захворювання, що супроводжується рецидивами та метастазуванням. Обмежена прогностична цінність традиційних клініко-морфологічних критеріїв зумовлює пошук нових молекулярних біомаркерів, зокрема мікроРНК.

Мета роботи – визначення мікроРНК як прогностичного біомаркера раку щитоподібної залози.

Проведено біоінформатичний аналіз експресії панелі із шести мікроРНК у пухлинній і нормальній тканині щитоподібної залози з використанням платформи UALCAN (дані TCGA). Проаналізовано

асоціації рівнів експресії мікроРНК із віком пацієнтів, стадією захворювання, статусом регіонарних лімфатичних вузлів, гістологічним типом пухлини та загальною виживаністю. Клінічну частину дослідження виконано на основі аналізу результатів лікування 749 пацієнтів із патологією щитоподібної залози за 2019–2024 роки.

У пухлинній тканині РЩЗ виявлено підвищення експресії hsa-miR-15a-5p, hsa-miR-146b-5p, hsa-miR-221-5p та hsa-miR-222-3p на тлі зниження рівнів hsa-miR-199b-5p та hsa-miR-484. Встановлено статистично значущі асоціації експресії мікроРНК із віком пацієнтів, стадією пухлинного процесу, метастатичним ураженням регіонарних лімфатичних вузлів і гістологічним варіантом РЩЗ. Показано, що високий рівень експресії hsa-miR-199b-5p асоціюється зі зниженням п'ятирічної загальної виживаності на 35 % ($p < 0,0001$).

Отже, дисрегуляція експресії мікроРНК є важливим чинником розвитку та прогресування раку щитоподібної залози. Ідентифіковані мікроРНК, зокрема hsa-miR-199b-5p, можуть розглядатися як потенційні прогностичні біомаркери РЩЗ і бути корисними для персоналізованого вибору лікувальної тактики.

Ключові слова: рак щитоподібної залози, мікроРНК, експресія, прогностичні біомаркери, виживаність.

Конфлікт інтересів: відсутній.



Copyright © А.Я. Пасько, 2026

Дата першого надходження статті до видання 17.01.2026 р.
Дата прийняття статті до друку після рецензування 27.02.2026 р.

DOI: 10.21802/artm.2026.1.37.79

УДК 616.311.2-002-036.1-037-073.7:614.253.8-053.1/9

РЕНТГЕНОЛОГІЧНИЙ ІНДЕКС ПЕРЕБІГУ ГЕНЕРАЛІЗОВАНОГО ПАРОДОНТИТУ В ПАЦІЄНТІВ РІЗНОЇ СТАТІ

О.О. Помпій

Державний заклад «Луганський державний медичний університет», кафедра стоматології,
м. Рівне, Україна

ORCID ID: 0000-0001-7993-8744, Scopus ID: 58857298900, e-mail: stifler2637@gmail.com

Резюме. У роботі наведено результати визначення рентгенологічного індексу в пацієнтів різної статі з діагнозом генералізований пародонтит. З метою дослідження було залучено 32 особи (16 чоловіків і 16 жінок) віком від 35 до 70 років, яким на підставі клінічного та рентгенологічного обстеження встановили ступінь перебігу пародонтиту відповідно до класифікації пародонтальних і періімплантних захворювань і станів AAR/EFP World Workshop (2017). Крім того, до контрольної групи включили 12 учасників (6 чоловіків і 6 жінок), які не мали клінічних ознак пародонтальних уражень. Усім пацієнтам проведено конусно-променевою комп'ютерну томографію та визначено рентгенологічний індекс. Згідно з результатами обстеження 7 пацієнтів (21,9 %) мали ступінь А прогресування пародонтиту, 14 осіб (43,7 %) – ступінь В, а 11 хворих (34,4 %) – ступінь С. Чоловіки частіше демонстрували тяжкий ступінь перебігу захворювання, водночас у жінок переважно фіксували повільний і помірний ступені прогресування. Середній показник рентгенологічного індексу був максимальний у пацієнтів зі ступенем А пародонтиту – $1,32 \pm 0,19$, а мінімальний у хворих зі ступенем С захворювання – $0,32 \pm 0,12$, при цьому достовірно ($p < 0,05$) відрізняючись від середнього значення обчисленого індексу в осіб контрольної групи – $1,79 \pm 0,19$. Середнє значення індексу в чоловіків із пародонтитом становило $0,76 \pm 0,47$, а в жінок було достовірно ($p < 0,05$) вищим і дорівнювало $1,03 \pm 0,49$. Середні значення для осіб контрольної групи фіксували на рівні $1,71 \pm 0,07$ та $1,62 \pm 0,09$ для чоловіків і жінок відповідно. Між собою зазначені показники відрізнялися не достовірно ($p > 0,05$). Таким чином, рентгенологічний індекс у пацієнтів із генералізованим пародонтитом достовірно пов'язаний із ступенем перебігу захворювання та статтю особи. Використання індексної оцінки мінеральної щільності кісткової тканини може стати додатковим інструментом для виявлення патології тканин пародонта на ранніх етапах розвитку та дозволить прогнозувати клінічний перебіг захворювання.

Ключові слова: генералізований пародонтит, діагностика, статеві особливості, гендер, комп'ютерна томографія, індексна оцінка, мінеральна щільність, клінічний перебіг, класифікація.

Вступ. Активність клінічного перебігу генералізованого пародонтиту (ГП) нерідко відрізняється в окремих групах пацієнтів. Інтенсивність запального процесу, швидкість руйнування кісткової тканини альвеолярних відростків, успішність проведеного лікування, розвиток загальносоматичних захворювань і тривалість стабілізації пародонтальної патології залежать від низки локальних та загальних факторів організму хворих пародонтитом [1, 2].

З метою обґрунтування варіантів клінічного перебігу ГП була запропонована класифікація AAR/EFP Workshop (2017), яка містить систему ступенів захворювань пародонта, зокрема ступінь А – повільне прогресування ГП, ступінь В – помірне прогресування та ступінь С – швидке прогресування [3]. Запропонованими критеріями для віднесення випадку ГП до того чи іншого ступеня стали швидкість деструкції кісткової тканини протягом останніх 5 років, співвідношення втрати кісткової тканини до віку пацієнта, відповідність руйнування тканин пародонта кількості назубних біоплівки, наявність факторів ризику, зокрема цукрового діабету та тютюнопаління [4]. Зазначені критерії не завжди можливо чітко встановити у первинних пацієнтів, адже єдиний прямий доказ прогресування ГП – результати попередніх рентгенологічних обстежень пацієнтів, які часто залишаються недоступними. Всі інші критерії автори класифікації віднесли до непрямих доказів прогресування, оскільки вони можуть змінюватися з часом і, відповідно до

класифікації, змінювати ступінь перебігу ГП, що ускладнює віднесення клінічної ситуації до того чи іншого ступеня.

Важливим параметром для визначення інтенсивності прогресування ГП може стати мінеральна щільність кісткової тканини альвеолярних відростків щелеп у момент первинного обстеження пародонтологічних пацієнтів, яку можна оцінити за результатами аналізу даних конусно-променевої комп'ютерної томографії (КПКТ) [5]. Доведено зниження щільності кісткової тканини альвеолярних відростків щелеп відносно інших кісток скелета у пацієнтів із ГП, при цьому конкретні величини цього зниження залишаються невизначеними [6]. Найбільш зручним кістковим анатомічним утворенням для порівняння денситометричних показників щелеп можна вважати шийний відділ хребта, показники якого доцільно використовувати як референтні. Шийні хребці наявні на зображеннях КПКТ зі стандартним полем зору 160×160 мм, яке обирають для вивчення геометричних характеристик щелеп перед плануванням імплантологічного лікування та діагностики захворювань скронево-нижньощелепних суглобів.

Результати оцінки денситометричних показників можуть відрізнятися залежно від методики проведення КТ, налаштувань томографа, індивідуальних особливостей щільності кісткової тканини та способу аналізу результатів [6]. Одним із можливих шляхів уніфікації аналізу даних КПКТ з метою віднесення

випадку ГП до конкретного ступеня стане розробка індексної оцінки результатів рентгенологічного обстеження, яка може виступати біомаркером розвитку і прогресування ГП та не залежатиме від наведених факторів.

Мета дослідження – визначити рентгенологічний індекс перебігу генералізованого пародонтиту у пацієнтів різної статі.

Об'єкт і методи дослідження. З метою дослідження провели стоматологічне обстеження та проаналізували результати КПКТ 32 пацієнтів віком від 35 до 70 років (16 чоловіків та 16 жінок, середній вік $47,6 \pm 5,9$ року), яким попередньо був встановлений діагноз генералізований пародонтит I–IV стадій тяжкості. З використанням непрямой ознаки інтенсивності захворювання, а саме: співвідношення відсотка втраченої кісткової тканини до віку пацієнта, урахування модифікуючих факторів у вигляді куріння та цукрового діабету, кожному пацієнту встановили ступінь перебігу захворювання за класифікацією пародонтальних і перімплантних захворювань та станів AAP/EPF World Workshop (2017). До контрольної групи включили 12 учасників (6 чоловіків і 6 жінок), середній вік яких становив $45,6 \pm 7,8$ року та які не мали клінічних або рентгенологічних ознак ГП.

Від кожного з пацієнтів отримали інформовану добровільну згоду на участь у дослідженні. Робота проведена відповідно до принципів Гельсінської декларації та положень Конвенції з прав людини. Дизайн дослідження був схвалений на засіданні комісії з біоетики Державного закладу «Луганський державний медичний університет». Критеріями включення стали діагностований ГП, наявні показання до проведення КПКТ щодо імплантологічного або ендодонтичного лікування, відсутність гострих стоматологічних або загальносоматичних запальних процесів і станів. Не включали в дослідження хворих, які мали металеві інородні тіла в порожнині рота, зокрема зубні протези або дентальні імпланти, що спричиняли артефакти чи інші дефекти зображення на КПКТ, а також пацієнтів, які приймали ліки, які впливають на метаболізм кісткової тканини, або осіб, які мали діагностований остеопороз та інші захворювання опорно-рухового апарату.

Для кожного пацієнта розраховували рентгенологічний індекс (RI) перебігу ГП. З використанням стоматологічного комп'ютерного томографа Planmeca ProMax 3D Max, Planmeca Oy за шкалою Гаунсфілда (HU) визначили щільність губчастої кісткової тканини в ділянці між медіальними різцями нижньої щелепи на відстані 1 мм від краю міжзубної перетинки. Потім учасникам дослідження встановили щільність губчастої речовини другого шийного хребця (C2), який візуалізували на КПКТ, на відстані 2 мм від центру його переднього краю. Рентгенологічний індекс обрахували за формулою:

$$RI = \frac{A}{C},$$

де А – мінеральна щільність губчастої кістки альвеолярного відростка, HU;

С – мінеральна щільність губчастої кістки другого шийного хребця, HU.

Усім 32 пацієнтам рентгенологічне обстеження провели на одному комп'ютерному томографі з наступними налаштуваннями: товщина зрізу – 1 мм,

поле зору – 160×160 мм, сила струму – 8 мА, напруга – 90 кВ, експозиція – 12 с. Аналіз даних КПКТ виконали у програмному забезпеченні Planmeca Romexis Viewer, Planmeca Oy.

Після отримання результатів їх внесли до програмного забезпечення STATISTICA 12, у якому визначили нормальність розподілу даних за критерієм Шапіро-Уїлка. Показники RI для кожного ступеня ГП і статі пацієнтів наводили у вигляді $M \pm m$. Для порівняння середніх значень RI між пацієнтами з різними ступенями ГП та особами контрольної групи застосували дисперсійний аналіз ANOVA. Відмінності між середніми результатами у пацієнтів різної статі визначили за t-критерієм Стьюдента. Статистично значущими вважали результати за рівня значущості $p < 0,05$.

Результати дослідження та їх обговорення. Згідно з результатами клінічного та рентгенологічного обстеження у 12 пацієнтів (37,6 % від кількості обстежених пацієнтів з ГП) діагностували ступінь А пародонтиту, у 17 осіб (53,1 %) – ступінь В, у 3 хворих (9,4 %) – ступінь С захворювання. Після застосування модифікаторів ступеня, а саме: інтенсивності тютюнопаління та концентрації в крові глікованого гемоглобіну, 2 особам змінили ступінь А на ступінь В, а іншим 3 хворим – на ступінь С. Аналогічним чином 5 учасникам змінили ступінь В на ступінь С прогресування захворювання.

У підсумку, відповідно до класифікації 7 пацієнтів (21,9 %) мали ступінь А прогресування пародонтиту, 14 осіб (43,7 %) – ступінь В та 11 хворих (34,4 %) – ступінь С. Повільне прогресування ГП виявили в 2 чоловіків (28,6 % від чисельності осіб зі ступенем А) і 5 жінок (71,4 %), помірне прогресування – у 8 чоловіків (57,1 %) і 6 жінок (42,9 %), швидке прогресування захворювання – у 6 чоловіків (54,5 %) і 5 жінок (45,5 %).

Серед учасників дослідження зі ступенем А середній показник RI становив $1,32 \pm 0,19$, знаходячись у діапазоні від 1,01 до 1,59. Середні значення цього індексу в пацієнтів із ГП ступеня В було достовірно ($p < 0,05$) нижчим і дорівнювало $0,71 \pm 0,16$, коливаючись від 0,46 до 1,05. Найнижчий середній показник RI був у хворих зі ступенем С захворювання, він достовірно ($p < 0,05$) відрізнявся від наведених значень і склав $0,32 \pm 0,12$, знаходячись у діапазоні від 0,12 до 0,54. У контрольній групі обстежених учасників значення RI були від 1,52 до 1,97, що дорівнювало в середньому $1,79 \pm 0,19$. Середній показник RI у контрольній групі осіб достовірно ($p < 0,05$) відрізнявся від показників пацієнтів із ГП (табл. 1).

Пацієнти чоловічої статі, які мали ГП, демонстрували достовірно ($p < 0,05$) нижчі показники RI, ніж жінки. Так, середні значення індексу в чоловіків становило $0,76 \pm 0,47$, коливаючись від мінімального значення 0,12 до максимального значення 1,46. У жінок обраховане значення RI було в межах від 0,34 до 1,59 із середнім показником $1,03 \pm 0,49$. Серед пацієнтів контрольної групи навпаки, чоловіки мали дещо вищі результати визначення RI, зокрема вони були в межах від 1,61 до 1,97, а в жінок – від 1,52 до 1,83. Водночас відповідні середні значення для осіб чоловічої та жіночої статі у контрольній групі становили $1,71 \pm 0,07$ та $1,62 \pm 0,09$. Між собою зазначені показники не мали статистично значущої різниці ($p > 0,05$).

Таблиця 1

Середні показники рентгенологічного індексу в пацієнтів із генералізованим пародонтитом

| Ступінь ГП | Чоловіки, RI, M±m | Жінки, RI, M±m |
|------------------------|-------------------|----------------|
| Ступінь А, n=7 | 1,28±0,25 | 1,45±0,17 |
| Ступінь В, n=14 | 0,54±0,06 | 0,83±0,07 |
| Ступінь С, n=11 | 0,22±0,04 | 0,39±0,03 |
| Контрольна група, n=12 | 1,71±0,07 | 1,62±0,09 |

Таким чином, у чоловіків переважали важчі ступені перебігу ГП, натомість у жінок частіше діагностували повільний та помірний ступені захворювання.

На сьогоднішній день відсутні однозначні погляди щодо впливу статевих відмінностей пацієнтів на клінічний перебіг ГП [7-9]. Відомі результати дослідження, відповідно до яких не було знайдено достовірних відмінностей у швидкості прогресування та ефективності лікування ГП між пацієнтами обох статей [7]. Втім, у значній кількості робіт підкреслюється більша схильність чоловіків до розвитку цього захворювання, що пов'язана з особливостями імунної відповіді, обумовленими гормональним фоном [8, 9]. Крім того, швидше прогресування ГП у чоловіків можливо також пояснити гендерно обумовленими особливостями поведінки, зокрема менш відповідальним ставленням до власного здоров'я, нерегулярними профілактичними візитами до лікарів та більшою поширеністю шкідливих звичок [9]. Інші дослідники, навпаки, наголошують на більш агресивному перебігу ГП у жінок, особливо під час пубертатного періоду, вагітності та періоду менопаузи, що зумовлено значними змінами гормонального фону та впливом статевих гормонів на інтенсивність запальних процесів у тканинах пародонта [10, 11].

Щільність кісткової тканини альвеолярних відростків у пацієнтів із ГП суттєво знижується, причому інтенсивність цього зниження більша в осіб чоловічої статі. Доведено, що інтенсивність зниження мінералізації кістки залежить від агресивності перебігу ГП, але виміряти ступінь цього зниження у різних пацієнтів доволі важко, враховуючи індивідуальні особливості пацієнтів, навички рентгенолога, методики дослідження тощо [6, 10, 12]. Традиційно для діагностики ГП використовують серію контактних рентгенограм або ортопантомографію, які вважають найбільш ефективними, доступними та швидкими методами рентгенологічної діагностики. Водночас ці методи мають певні недоліки у вигляді накладення декількох анатомічних структур одна на одну на зображенні, викривлення розмірів певних ділянок, важкість відтворення тощо. Застосування КПКТ, своєю чергою, дозволяє оцінити лінійні розміри та форму дефектів кісткової тканини у трьох проекціях, з високою точністю визначити залученість фуркацій багатокорневих зубів, вивчити мінеральну щільність кісткової тканини щелеп [13].

Показник RI фіксує відносне зниження щільності губчастої речовини альвеолярного відростка щодо щільності губчастої речовини другого шийного хребця. Зазначені дані отримують на одній КПКТ, що нівелює похибки, пов'язані з апаратурою та її налаштуваннями. Крім того, перевагою застосування цього індексу можна вважати його відтворюваність в одного й того самого пацієнта, що дозволить контролювати

зміни у мінералізації кістки альвеолярного відростка й, відповідно, ефективність лікування.

Зниження показників RI достовірно відповідали швидшому прогресуванню ГП, що також дозволяє використовувати цей індекс для встановлення ступеня перебігу патології. Для інтерпретації результатів обрахованого індексу можливо застосувати наступну градацію результатів: RI дорівнює або перевищує 1,0 – клінічний перебіг ГП повільний, що відповідає ступеню А, RI становить від 0,5 до 0,9 – перебіг помірний, відповідний ступеню В, значення індексу 0,4 або менше – перебіг швидкий, тобто відповідає ступеню С. Отже, RI може стати ще одним модифікуючим фактором до визначення ступеня ГП, що підвищить точність клінічного діагнозу, особливо у суперечливих випадках, коли неможливо достовірно встановити наявність факторів ризику в пацієнта. Показник RI також можна вважати критерієм для складання індивідуалізованого плану лікування пацієнтів з урахуванням патогенетичних варіантів перебігу ГП, які впливають на мінералізацію кістки.

Висновки. Рентгенологічний індекс у пацієнтів із генералізованим пародонтитом достовірно пов'язаний зі ступенем перебігу захворювання та статтю. Мінімальні значення індексу фіксували у чоловіків зі ступенем С пародонтиту, які становили в середньому 0,22±0,04, а максимальні значення визначали у жінок зі ступенем А пародонтиту – 1,45±0,17, при цьому вони достовірно відрізнялися від середніх показників пацієнтів зі здоровим пародонтом. Індексна оцінка мінеральної щільності кісткової тканини з використанням даних комп'ютерної томографії забезпечує можливість виявлення патології пародонта на ранніх етапах її розвитку та прогнозування клінічного перебігу захворювання.

Перспективи подальших досліджень. Майбутні дослідження будуть спрямовані на визначення змін показників RI у пацієнтів із пародонтитом до і після проведеного комплексного лікування з метою встановлення ефективності застосування цього індексу як критерію успішності реабілітації осіб із генералізованим пародонтитом.

Конфлікт інтересів: відсутній.

References:

- Gürsoy UK, Oikonomou I, Yilmaz M, Gürsoy M. Advances in periodontal healing biomarkers. *Adv Clin Chem.* 2025; 125:143-167. <https://doi.org/10.1016/bs.acc.2024.11.007>
- Saleh O, Abdulmunim A, Aboushakra I, Shah M, Hakam A, Alsabeeha NHM, Atieh MA. Periodontitis: grade modifiers revisited. *Oral Dis.* 2025; 31(6):1637-1646. <https://doi.org/10.1111/odi.15297>
- Feher B, Werdich AA, Chen CY, Barrow J, Lee SJ, Palmer N, Feres M. Estimating periodontal stability

- using computer vision. *J Dent Res.* 2025; 104(7):725-733. <https://doi.org/10.1177/00220345251316514>
4. Herrera D, Tonetti MS, Chapple I, et al. Consensus report of the 20th European Workshop on Periodontology: contemporary and emerging technologies in periodontal diagnosis. *J Clin Periodontol.* 2025; 52:4-33. <https://doi.org/10.1111/jcpe.14152>
 5. Discepoli N, De Rubertis I, Wasielewski C, Troiano G, Carra MC. Accuracy of ionizing-radiation-based and non-ionizing imaging assessments for the diagnosis of periodontitis: systematic review and meta-analysis. *J Clin Periodontol.* 2025; 52:74-124. <https://doi.org/10.1111/jcpe.14137>
 6. Saini RS, Vaddamanu SK, Kanji MA, Mosaddad SA, Heboyan A. Comparative analysis of 3D imaging in periodontal disease assessment: a systematic review and meta-analysis. *Clin Exp Dent Res.* 2025; 11(4):e70169. <https://doi.org/10.1002/cre2.70169>
 7. Castro Dos Santos N, Westphal MR, Retamal-Valdes B, et al. Influence of gender on periodontal outcomes: A retrospective analysis of eight randomized clinical trials. *J Periodontol Res.* 2024; 59(6):1175-1183. <https://doi.org/10.1111/jre.13272>
 8. Villar CC, Sloniak MC, de Assis JB, Porto RC, Romito GA. Unveiling sex-disparities and the impact of gender-affirming hormone therapy on periodontal health. *Front Dent Med.* 2024; 5:e1430193. <https://doi.org/10.3389/fdmed.2024.1430193>
 9. Lipsky MS, Su S, Crespo CJ, Hung M. Men and oral health: a review of sex and gender differences. *Am J Mens Health.* 2021; 15(3):e15579883211016361. <https://doi.org/10.1177/15579883211016361>
 10. Jayusman PA, Nasruddin NS, Baharin B, Ibrahim N, Ahmad Hairi H, Shuid AN. Overview on postmenopausal osteoporosis and periodontitis: The therapeutic potential of phytoestrogens against alveolar bone loss. *Front Pharmacol.* 2023; 14:e1120457. <https://doi.org/10.3389/fphar.2023.1120457>
 11. Jawed STM, Tul Kubra Jawed K. Understanding the link between hormonal changes and gingival health in women: a review. *Cureus.* 2025; 17(6):e85270. <https://doi.org/10.7759/cureus.85270>
 12. Zhao Z, Yang W, Hu Y. Unveiling the causal roles of the oral microbiome-host metabolism-inflammation axis in periodontitis: a Mendelian randomisation study. *Oral Health Prev Dent.* 2025; 23:559-568. https://doi.org/10.3290/j.ohpd.c_2284
 13. Wang HL, Avila-Ortiz G, Monje A, et al. AO/AAP consensus on prevention and management of peri-implant diseases and conditions: summary report. *J Periodontol.* 2025; 96(6):519-541. <https://doi.org/10.1002/JPER.25-0270>

UDC 616.311.2-002-036.1-037-073.7:614.253.8-053.1/9

RADIOLOGICAL INDEX OF GENERALIZED PERIODONTITIS PROGRESSION IN PATIENTS OF DIFFERENT GENDER

O.O. Pompii

*State Establishment "Luhansk State Medical University",
Department of Dentistry, Rivne, Ukraine
ORCID ID: 0000-0001-7993-8744,
Scopus ID: 58857298900,
e-mail: stifler2637@gmail.com*

Abstract. The study presents the results of determining the radiological index in patients of different sex diagnosed with generalized periodontitis. Densitometric parameters of the mineral density of the alveolar bone are considered important indicators reflecting the course and severity of periodontitis. The development of an index-based assessment of radiological examination results may serve as a potential biomarker of generalized periodontitis progression and may improve the diagnostic accuracy of this pathology.

A total of 32 individuals (16 men and 16 women) aged 35–70 years were enrolled in the study. Based on clinical and radiological examination, the degree of periodontitis progression was graded according to the AAP/EFP World Workshop (2017) classification of periodontal and peri-implant diseases and conditions. The inclusion criteria comprised a confirmed diagnosis of generalized periodontitis, the presence of indications for cone-beam computed tomography (CBCT) for implant or endodontic treatment planning, and the absence of acute dental or systemic inflammatory conditions. Patients with metallic foreign bodies in the oral cavity (such as dental prostheses or implants) that could cause CBCT artifacts, those taking medications affecting bone metabolism, as well as individuals diagnosed with osteoporosis or other musculoskeletal disorders, were excluded from the study. Additionally, the control group included 12 participants (6 men and 6 women) without clinical signs of periodontal lesions.

All participants underwent CBCT, and the radiological index (RI) was determined. The index was calculated as the ratio between the mineral density of the alveolar bone in the interincisal region of the mandible and the mineral density of the cancellous bone of the second cervical vertebra. Densitometric characteristics were measured during CBCT analysis in Hounsfield units (HU).

According to the results, 7 patients (21,9 %) had grade A periodontitis, 14 individuals (43,7 %) had grade B, and 11 patients (34,4 %) had grade C. Men more frequently demonstrated a more severe course of the disease, whereas women predominantly exhibited slow or moderate progression. The mean of RI was the highest in patients with grade A periodontitis – $1,32 \pm 0,19$, and the lowest in those with grade C – $0,32 \pm 0,12$, showing statistically significant differences ($p < 0,05$) compared with the mean index value in the control group – $1,79 \pm 0,19$. The mean index in men with periodontitis was $0,76 \pm 0,47$, while in women it was significantly ($p < 0,05$) higher – $1,03 \pm 0,49$. In the control group, the mean values were $1,71 \pm 0,07$ and $1,62 \pm 0,09$ for men and women, respectively, showing no significant difference ($p > 0,05$).

Thus, the radiological index in patients with generalized periodontitis is significantly associated with both the degree of disease progression and the patient's sex. The minimum RI values were recorded in men with grade C periodontitis (mean $0,22 \pm 0,04$), while the maximum values were found in women with grade A periodontitis ($1,45 \pm 0,17$), showing statistically significant differences compared with healthy subjects. The application of an

index-based assessment of bone mineral density may serve as an additional diagnostic tool for the early detection of periodontal tissue pathology and enable prediction of the clinical course of the disease.

Keywords: generalized periodontitis, diagnostics, sex differences, gender, computed tomography, index assessment, mineral density, clinical course, classification.

Conflict of interest: absent.



Copyright © O.O. Помпій, 2026

Дата першого надходження статті до видання 28.10.2025 р.
Дата прийняття статті до друку після рецензування 25.01.2026 р.

DOI: 10.21802/artm.2026.1.37.84

УДК 616-08+616.12-005.4+616.12-008.331.1+612.397

РОЛЬ НОВОГО НУТРИЦЕВТИЧНОГО КОМПЛЕКСУ В ОПТИМІЗАЦІЇ МЕДИКАМЕНТОЗНОЇ ТЕРАПІЇ ІШЕМІЧНОЇ ХВОРОБИ СЕРЦЯ/ХРОНІЧНОГО КОРОНАРНОГО СИНДРОМУ ІЗ АРТЕРІАЛЬНОЮ ГІПЕРТЕНЗІЄЮ ТА ДИСЛІПІДЕМІЄЮ

Н.М. Середюк¹, І.П. Вакалюк¹, В.Н. Середюк¹, Т.В. Налужна¹, Х.В. Левандовська¹,
Р.В. Деніна¹, Я.Л. Ванджура¹, П.П. Звонар¹, І.Н. Середюк²

¹Івано-Франківський національний медичний університет, кафедра внутрішньої медицини № 2 та медсестринства, м. Івано-Франківськ, Україна

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

ORCID ID: 0000-0002-3616-2445, Scopus ID: 7003753658, e-mail: n.seredyuk@ifnmu.edu.ua

ORCID ID: 0000-0002-4430-6816, Scopus ID: 6507754761, e-mail: ivakalyuk@ifnmu.edu.ua

ORCID ID: 0000-0001-7830-2779, Scopus ID: 57192924961, e-mail: vseredyuk@ifnmu.edu.ua

ORCID ID: 0000-0003-0840-5355, Scopus ID: 57995552300, e-mail: tnaluzhna@gmail.com,

ORCID ID: 0000-0003-3259-7940, Scopus ID: 57995485400, e-mail: levandovska87@ukr.net,

ORCID ID: 0000-0001-8196-7130, Scopus ID: 57192932576, e-mail: roksolanadoc@ukr.net,

ORCID ID: 0000-0003-2525-371X, Scopus ID: 57222161770, e-mail: yavandzhura@ifnmu.edu.ua

ORCID ID: 0000-0001-6121-5281, e-mail: pzvonar@ifnmu.edu.ua,

ORCID ID: 0009-0006-2780-6145, e-mail: iserediuk@ifnmu.edu.ua

Резюме. Мета роботи – провести аналіз впливу нового нутрицевтичного комплексу «Кардіоневрин Форте (ДГК 400 мг+ Полікозанол - 20 мг)» [Cardioneurin Forte (DHA 400mg + Policonasol 20mg)] на кардіодинаміку й показники ліпідного обміну та розробити рекомендації щодо долучення його до лікування ХКС – стабільної стенокардії з артеріальною гіпертензією і дисліпідемією.

У цьому дослідженні терапевтичну ефективність нутрицевтичного комплексу «Кардіоневрин Форте (ДГК 400 мг+ Полікозанол -20 мг)» порівнювали з групою стандартної терапії, за результатами дослідження динаміки показників ліпідного спектру, базуючись на даних, попередньо отриманих у дослідженні нутрицевтичного комплексу «Кардіоневрин (ДГК 400 мг + Полікозанол -10 мг)» [17]. Загалом у двох дослідженнях із тотожним складом нутрицевтиків взяли участь 90 пацієнтів. У попередньому дослідженні (n = 60) оцінювали терапевтичну ефективність і безпечність нутрицевтичного комплексу із вмістом полікозанолу 10 мг, у цьому дослідженні (n = 30) вивчали ефективність нового нутрицевтичного комплексу, в якому вміст полікозанолу було збільшено вдвічі – до 20 мг у капсулі.

Нутрицевтичний комплекс «Кардіоневрин Форте» посилює антиангінальні, антигіпертензивні властивості й гемодинамічні характеристики та позитивно впливає на динаміку показників ліпідного обміну в пацієнтів із ІХС/ХКС – стабільною стенокардією.

Отже, позитивний вплив нового нутрицевтичного комплексу «Кардіоневрин Форте» на ліпідний спектр крові характеризується суттєвим підвищенням рівня ХС ЛПВГ, зниженням вмісту ХС не-ЛПВГ, ХС ЛПНГ та триацилгліцеринів і може бути рекомендований у якості доповнення до стандартного лікування хворих на ІХС/ХКС – стабільну стенокардію з артеріальною гіпертензією та дисліпідеміями. Побічних ефектів, які б вимагали специфічного лікування та відміни нутрицевтичного комплексу «Кардіоневрин Форте» під час дослідження не спостерігалося.

Ключові слова: нутрицевтичний комплекс, полікозанол, омега-3, терапія, ішемічна хвороба серця, артеріальна гіпертензія, хронічний коронарний синдром, стабільна стенокардія, дисліпідемія.

Вступ. Медикаментозна терапія ішемічної хвороби серця (ІХС) – стенокардії є високоєфективною, спрямованою на усунення симптомів, покращення прогнозу та запобігання ускладненням (гострі коронарні синдроми, інвалідність). Здійснюється ця стратегія за допомогою бета-блокаторів або блокаторів кальцієвих каналів, нітратів короткої дії (перша лінія антиангінальної терапії хворих на стабільну стенокардію), нітратів тривалої дії, івабрадину, нікорандилу, ранолазину, триметазидину (друга лінія антиангінальної терапії) в поєднанні зі статинами, інгібіторами АПФ, антиагрегантами (аспірин, інгібітори рецепторів P2Y₁₂) та ревазуляризацією міокарда за показаннями. За наявності належної прихильності

пацієнтів таке лікування в цілому покращує якість життя і знижує смертність після ускладнень [14, 21]. Проблемність лікування стабільної стенокардії, як найбільш поширеної клінічної форми ІХС і хронічного коронарного синдрому (ХКС), полягає у складності підбору комплексу антиангінальних препаратів через ко-, поліморбідність, побічні ефекти, нез'ясованість першопричини захворювання у конкретного пацієнта. Все зазначене ускладнює призначення ефективної у stream терапу (терапія «вище течії»). Однак, багато із зазначених проблем можна було б уникнути шляхом долучення до класичної схеми персоналізованої терапії сучасних нутрицевтичних комплексів, рекомендованих відповідними дослідженнями. Серед

найбільш привабливих, на нашу думку, є нещодавно представлений на фармацевтичному ринку України комплекс, у складі якого є «ДГК 400 мг + Полікозанол – 20 мг» [Cardioneurin Forte (DHA 400mg + Policonasol 20mg)] – «Кардіоневрин Форте» [10].

Мета дослідження – провести аналіз впливу нового нутрицевтичного комплексу «Кардіоневрин Форте (ДГК 400 мг+ Полікозанол – 20 мг)» [Cardioneurin Forte (DHA 400mg + Policonasol 20mg)] на кардіодинаміку й показники ліпідного обміну та розробити рекомендації щодо долучення його до лікування ІХС/ХКС – стабільної стенокардії з артеріальною гіпертензією і дисліпідемією.

Об’єкт і методи дослідження. «Кардіоневрин Форте» – це ефективний комплексний нутрицевтик, спрямований на підтримку серцево-судинної та нервової систем. Склад досліджуваного нового нутрицевтичного комплексу: омега-3 жирні кислоти (DHA – 400 mg (мг), Policosanol – 20 mg (мг); крохмаль; без ГМО); харчова та енергетична цінність (калорійність) рекомендованої добової дози (1 капсула на добу) продукту: білки – 0,00 g (г), вуглеводи – 0,02 g (г), жири – 0,22 g (г), 2,06 kcal (ккал).

У дослідження включено 30 пацієнтів з ІХС – стенокардією навантаження ФК III NYHA із супутньою АГ, яких «сліпим» способом було поділено на 2 групи – основну (15 осіб), пацієнти якої отримували нутрицевтичний комплекс «Кардіоневрин Форте» на фоні застосування стандартної терапії; групою порівняння (15 осіб) служили пацієнти, які отримували лише стандартну терапію. До складу стандартної терапії ІХС включали засоби антиангінальної терапії (β-адреноблокатори – метопролол/бісопролол або блокатори кальцієвих каналів – амлодипін/лерканідипін у разі низької частоти серцевих скорочень чи верапаміл/дилтіазем при тахікардії, триметазидин); антитромбоцитарні препарати (аспірин або інгібітор рецепторів P2Y12); статини; інгібітори АПФ або блокатори рецепторів ангіотензину II або інгібітори рецепторів ангіотензину/неприлізину. Корекцію рівня АТ здійснювали згідно з принципами крокової антигіпертензивної терапії.

Нутрицевтичний комплекс «Кардіоневрин Форте» призначали по 1 капсулі (400 мг поліненасиченої докозогексаєнової жирної кислоти та 20 мг полікозанолу) 1 раз на день всередину курсом 4 тижні.

Результати дослідження динаміки показників ліпідного спектру в основній групі порівнювали з даними контрольної групи, яка отримувала стандартну терапію, без додавання нутрицевтиків.

Основними критеріями контролю ефективності корекції дисліпідемії слугували показники ліпідного спектра крові – загальний холестерин (ЗХС), холестерин ліпопротеїнів низької та високої густини (ХС ЛПНГ, ХС ЛПВГ), холестерин не-ЛПВГ, триацилглицерини. Фенотипування дисліпідемій проводили за класифікацією D. Fredrickson (1970).

Статистичний аналіз результатів дослідження проводили з використанням електронних таблиць Microsoft Excel 2021 і пакетів статистичних програм Statistica v12.0 («StatSoft», США) за допомогою методів параметричного та непараметричного аналізу.

Короткий огляд молекулярної структури і функціональної характеристики основних класів ліпідів. Ліпідні молекули знаходяться в гемоциркуляції разом з апопротеїнами і є індукторами розвитку атеросклерозу (рис. 1, рис. 2).

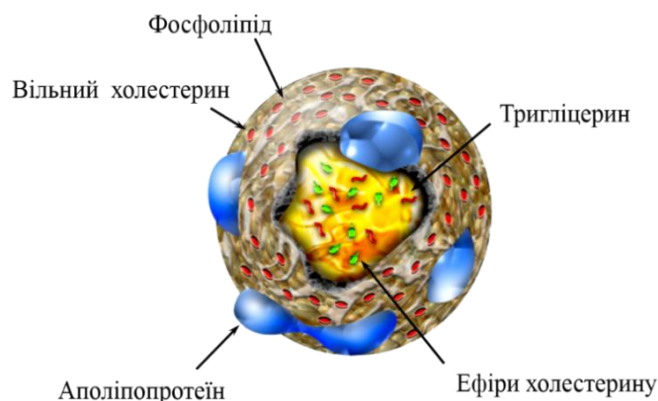


Рис. 1. Схематичне зображення молекули ліпопротеїну

Важливо, що ЛПНГ містять Апо-В(β) протеїн, а ЛПВГ – Апо-АІ(α) протеїн. При наявності надлишку Апо-В реєструється підвищення ЛПНГ. Якщо ж низький рівень Апо-А, то спостерігається зниження рівня ЛПВГ. Відтак, співвідношення Апо-В/ Апо- АІ свідчить про інтенсивність транспорту ХС. Водночас, якщо переважають Апо-В, то транспорт ХС відбувається в напрямку до периферійних тканин, у тому числі й до судин, де він відкладається в стінці коронарних артерій із формуванням атеросклеротичної бляшки та/або дифузно відкладається в інтимі. Якщо переважають Апо-АІ, то ХС транспортується із периферійних тканин до печінки. В такий спосіб організм очищується від зайвого холестерину.

Хіломікрони (ХМ) та ліпопротеїни дуже низької густини (ЛПДНГ) – транспортні засоби для перенесення до тканин ТГ, а ЛПНГ – для «перенесення» до тканин холестерину. Водночас, фракція ЛПВГ відповідає за зворотний транспорт холестерину – із тканин в печінку для подальшого перетворення в жовчні кислоти, які включаються в процеси всмоктування жирів у кишечнику (рис. 3).

Холестерин ЛПНГ визначали за наступною формулою:

$$\text{ХС ЛПНГ} = \text{ЗХС} - \left(\text{ХС ЛПВГ} + \frac{\text{ТГ}}{2,22} \right),$$

де ТГ/2,22 – це вміст ХС у ЛПДНГ.

ХС не – ЛПВГ визначали за різницею між ЗХС і ХС ЛПВГ. Показники ХС не – ЛПВГ відображає кількість усіх атерогенних (шкідливих) частинок, що переносять холестерин, а його зниження є важливим для профілактики інфарктів та інсультів. Цей розрахунок показує фракцію холестерину, що міститься в шкідливих ліпопротеїнах (ЛПНГ та ЛПДНГ), які сприяють утворенню атеросклеротичних бляшок [5, 7, 13].





| Апопротеїни | ЛПВГ | ЛПНГ | ЛПДНГ | Хіломікрони |
|--|---|---|--|---|
| | A-I, A-II | B-100 | B-100 | B-48, A-I, A-II |
| Ліпіди ядра | Ефіри холестерину | Ефіри холестерину | Ендогенні триацилгліцерини | Екзогенні триацилгліцерини |
| ЛПВГ ₂ ЛПВГ ₃ |  |  |  |  |
| Відносний розмір, нм | 10 | 22 | 43 | 500 |

Рис. 2. Основні класи ліпідів крові

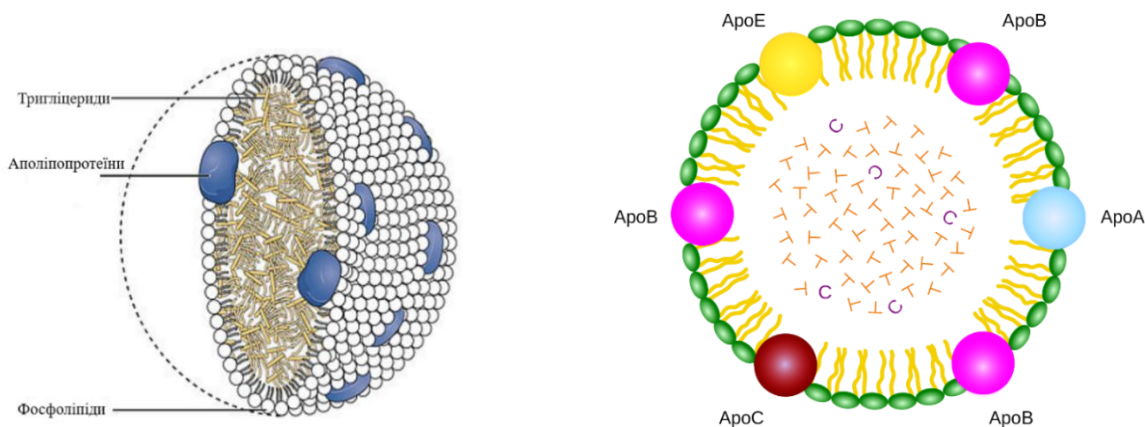


Рис. 3. Структура і склад хіломікрона

Примітка. Ліворуч – синім кольором позначені аполіпопротеїни, білим в оболонці молекули – фосфоліпіди, усередині сфери містяться холестерин і триацилгліцерини; Праворуч – ApoA, ApoB, ApoC, ApoE – аполіпопротеїни; Т – триацилгліцерини, позначені жовтою літерою Т у середині молекули ліпопротеїну; С – холестерин, позначений фіолетовим кольором у середині молекули ліпопротеїну; Фосфоліпіди позначені зеленим кольором в оболонці молекули ліпопротеїну.

Цільові значення ХС ЛПНГ слід встановлювати індивідуально, залежно від ступеня серцево-судинного ризику, оскільки саме досягнення цих показників є головною стратегією гіполіпемічної терапії.

На даний час при лікуванні ІХС/ХКС рекомендується користуватися також цільовими значеннями ХС не-ЛПВГ, які наведені нижче:

| | |
|------------------|---------------------------|
| екстремальний | < 1,8 ммоль/л (70 мг/дл) |
| дуже високий | < 2,2 ммоль/л (85 мг/дл) |
| високий | < 2,6 ммоль/л (100 мг/дл) |
| помірний/низький | < 3,4 ммоль/л (130 мг/дл) |

Формула розрахунку значення ХС не – ЛПВГ в мг/дл:

$$\left[\text{значення ХС не – ЛПВГ у } \frac{\text{ммоль}}{\text{л}} \right] * 38,5 = \left[\text{значення ХС не – ЛПВГ у } \frac{\text{мг}}{\text{дл}} \right].$$

Категорії серцево-судинного ризику в контексті рекомендацій ESC, Всеукраїнської асоціації кардіологів України та Українського товариства з атеросклерозу представлені в табл. 1 [13].

Для встановлення ризиків розвитку фатальних і нефатальних серцево-судинних подій (інфаркт міокарда, інсульт) використовували шкалу SCORE2 & SCORE2-OP [17].

Таблиця 1

| Категорії серцево-судинного ризику | |
|------------------------------------|--|
| Ризик | Пояснення |
| | Особи з будь-яким станом із нижченаведеного: |
| Дуже високий | <ul style="list-style-type: none"> Особи з будь-яким атеросклеротичним серцево-судинним захворюванням (АССЗ), документованим як гострий коронарний синдром (інфаркт міокарда або нестабільна стенокардія), стабільна стенокардія, коронарна ревазуляризація, ішемічний інсульт, ТІА та периферійний атеросклероз клінічно або візуально підтверджений за даними коронароангіографії, КТ, УЗД сонних артерій. Задокументоване ССЗ при візуалізації: виражений стенозуючий атеросклероз (значні атеросклеротичні бляшки зі стенозом $\geq 50\%$) за даними ангіографії або внутрішньосудинного ультразвукового дослідження (ВСУД). ЦД 2-го типу з ураженням органів-мішеней або щонайменше трьома основними ФР або ЦД 1-го типу при ранній маніфестації і тривалістю > 20 років. Тяжка ХХН (розрахована швидкість клубочкової фільтрації < 30 мл/хв/1,73 м²). Сімейна гіперхолестеринемія з атеросклеротичним серцево-судинним захворюванням або з іншим головним ФР. Розрахований за SCORE 10-річний ризик фатального серцево-судинного захворювання $\geq 10\%$. |
| Високий | <ul style="list-style-type: none"> Суттєво підвищені поодинокі фактори ризику, зокрема ХС > 8 ммоль/л (> 310 мг/дл). ХС ЛПНГ $> 4,9$ ммоль/л (> 190 мг/дл) або АТ $\geq 180/110$ мм рт. ст.). Хворі на сімейну гіперхолестеринемію без інших основних ФР. Пацієнти із ЦД без ураження органів – мішеней, тривалістю ≥ 10 років або з іншими додатковими ФР. Помірна ХХН (розрахована швидкість клубочкової фільтрації $30\text{--}59$ мл/хв/1,73 м²). Розрахований за SCORE 10-річний ризик фатального серцево-судинного захворювання ≥ 5 та $< 10\%$. |
| Помірний ризик | Молоді пацієнти з ЦД 1-го типу молодше 35 років і з ЦД 2-го типу < 50 років тривалістю < 10 років та без інших ФР. Розрахунковий SCORE $\geq 1\%$ та $< 5\%$ для 10-річного ризику фатального серцево-судинного захворювання. |
| Низький ризик | Встановлюється у пацієнтів, які мають розрахований за SCORE 10-річний ризик фатального серцево-судинного захворювання $< 1\%$. |

Окрім поглибленого дослідження ліпідограми застосовано клінічне спостереження з оцінюванням динаміки симптомів, ЕКГ, трансторакальна ЕхоКГ, Speckle Tracking EchoCG із визначенням діаграми «Бичаче око» (рис. 4), коагулограма, біохімічний аналіз крові та загальноприйняті тести із дозованим фізичним навантаженням і 6-хвилинною ходою [18].

На рис. 5 представлений клінічний приклад пацієнта С. 85 років. Метод спекл-трекінг ЕхоКГ (Speckle Tracking EchoCG)-діаграма «бичаче око» (оператор-лікар ультразвукової діагностики М. Гудзенко, ЦМКЛ м. Івано-Франківська). Діагноз пацієнта С: Хронічний коронарний синдром – стабільна стенокардія, ФК III за класифікацією NYHA (Нью-Йоркської асоціації серця). Кардіосклероз – постінфарктний – інфаркт міокарда базальних і медіальних передньолатеральних і базальних нижньосептальних сегментів лівого шлуночка (2018); стан після ревазуляризації міокарда – анастомозування LIMA-LAD, Ao-RCA, Ao-LCx.

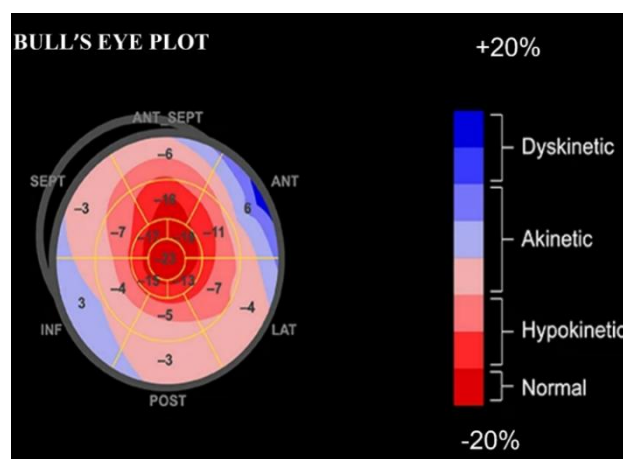


Рис. 4. Метод спекл-трекінг ЕхоКГ (Speckle Tracking EchoCG)-діаграма «бичаче око» пацієнта С. 85 років

Схематичне зображення діаграми «бичачого ока» – сегментів лівого шлуночка (ЛШ) з позначенням коронарних артерій, які живлять відповідні території – сегменти ЛШ представлено на рис. 5.

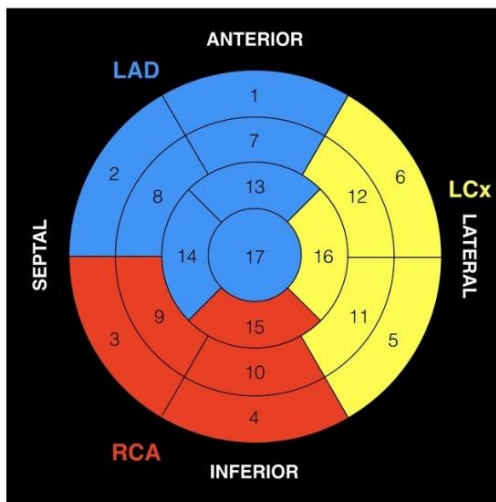


Рис. 5. Схематичне зображення методики ідентифікації артерій за деформацією сегментів, живлення яких порушено (див. також рис. 4).

Примітки: LIMA: ліва внутрішня мамарна артерія.
LAD: передня міжшлуночкова гілка лівої коронарної артерії.

Ao – аорта.

RCA: права коронарна артерія.

LCx: огинальна гілка лівої коронарної артерії.

Результати дослідження та їх обговорення.

При аналізі клінічних особливостей у хворих на «ІХС/ХКС – стабільну стенокардію (ФК III) із супутньою АГ і дисліпідемією» – встановлено, що після застосування нутрицевтичного комплексу «Кардіоневрин Форте (ДГК 400 мг+ Полікозанол - 20 мг)» [Cardioneurin Forte (DNA 400mg + Policonasol 20mg)] на тлі стандартної терапії, кількість осіб із клінічними ознаками стабільної стенокардії суттєво зменшилася, підвищилася толерантність до фізичних навантажень (ТФН) – в основній групі із $260,72 \pm 90,91$ метрів за 6 хвилин ходи до $687,24 \pm 108,35$ метрів ($p < 0,05$), а в контрольній – із $235,84 \pm 86,24$ до $(613,78 \pm 102,49)$ метрів ($p < 0,05$). Тобто, в основній групі динаміка ТФН була на 12,88 % вірогідно кращою відносно контрольної групи хворих ($p < 0,05$). Водночас покращення ТФН супроводжувалося зменшенням добової кількості спожитих таблеток нітрогліцерину для подолання нападів стенокардії – в основній групі із $5,33 \pm 0,89$ до $1,67 \pm 0,72$ таблетки ($p < 0,05$), у контрольній групі – з $5,45 \pm 0,98$ до $2,51 \pm 0,76$ таблеток ($p < 0,05$), тобто у контрольній групі після лікування пацієнти споживали додатково до стандартної терапії більшу в півтора рази кількість таблеток нітрогліцерину, ніж в основній групі хворих ($p < 0,05$).

Аналіз показників центральної гемодинаміки продемонстрував позитивний вплив «Кардіоневрину Форте» при долученні його до стандартної терапії. Так, після лікування в основній групі відзначено зниження САТ у середньому на 24,18 % ($p < 0,05$), а в контрольній групі – на 20,90 % ($p < 0,05$). Подібна закономірність відзначалась і щодо ДАТ: в основній групі наприкінці лікування він зменшувався в середньому на 17,0 % ($p < 0,05$), а в контрольній групі – на 13,22 % ($p < 0,05$). Водночас зниженням пульсового АТ (ПАТ) в основній групі становило в середньому 36,45 % ($p < 0,05$), а в контрольній групі – 33,34 % ($p < 0,05$).

Показник ПАТ опосередковано вказує на жорсткість аорти. Більш точним критерієм еластичності артерій є індекс жорсткості аорти (ІЖА). Під впливом включення досліджуваного нутрицевтичного комплексу до стандартного лікування встановлено вірогідне зменшення ІЖА із $1,54 \pm 0,16$ ум. од. до $1,11 \pm 0,18$ ум. од. ($p < 0,05$), а під впливом лише стандартної терапії – із $1,58 \pm 0,14$ ум. од. до $1,24 \pm 0,17$ ум. од. ($p < 0,05$). За даними ЕхоКГ спостерігалася позитивна динаміка біомеханічних характеристик ЛШ в обох групах, проте в основній групі вона була більш вираженою. Так, достовірне зниження максимального градієнта тиску на рівні аортального клапана (АК) в основній групі становило 6,12 мм рт. ст., а в контрольній – 4,51 мм рт. ст. ($p < 0,05$). Аналогічно виявилася динаміка і середнього градієнта тиску на рівні АК: 4,65 мм рт. ст. в основній групі та 3,91 мм рт. ст. у контрольній групі ($p < 0,05$). Позитивний ефект лікування в обох групах зафіксовано відносно показника діаметра ЛП. В основній групі після лікування спостерігалось вірогідне зменшення діаметра ЛП у середньому на 11,1 % ($p < 0,05$), водночас у контрольній групі – лише на 7,1 % ($p < 0,05$). Після лікування в обох групах пацієнтів відзначено тенденцію до нормалізації КДР, КСР, КДО, КСО ($p < 0,1$). Вірогідною виявилася динаміка показника ФВ ЛШ. У пацієнтів основної групи після лікування спостерігалось збільшення ФВ ЛШ у середньому на 7,2 % ($p < 0,05$) проти 4,3 % ($p < 0,05$) у пацієнтів контрольної групи. Позитивною виявилася динаміка глобальної деформації ЛШ за показником GLS (Global Longitudinal Strain), яка становила ≥ 16 % після лікування в обох групах.

Отже, включення нутрицевтичного комплексу до стандартної терапії пацієнтів із діагнозом «ІХС/ХКС і супутньою АГ та дисліпідемією» потенціувало процеси саногенезу. Основними клінічними ефектами досліджуваної комбінованої комплексної фармакотерапії за клініко-функціональними показниками є посилення антиангінальної терапії, підвищення толерантності до фізичних навантажень, посилення покрової антигіпертензивної терапії, зменшення жорсткості артерій і тенденції до нормалізації глобальної поздовжньої деформації лівого шлуночка.

Суттєвим виявився вплив долучення досліджуваного нутрицевтичного комплексу «Кардіоневрин Форте» до стандартної терапії пацієнтів на показники ліпідограмі. Так, у процесі лікування виявлено, що в основній групі після лікування показник вмісту загального холестерину (ЗХС) в крові знизився в середньому на 24,3 % ($p < 0,05$), у той час як у контрольній групі – в середньому лише на 8,9 % ($p < 0,05$). Важливо, що включення нутрицевтичного комплексу «Кардіоневрин Форте» до складу стандартної фармакотерапії призводило до вірогідного зменшення рівня в крові триацилгліцеринів, зокрема в основній групі в середньому на 21,7 % ($p < 0,05$) проти зниження на 9,2 % ($p > 0,05$) в групі лише стандартної терапії.

Водночас слід відмітити, що позитивний вплив нутрицевтичного комплексу «Кардіоневрин Форте» відмічався насамперед щодо ХС не-ЛПВГ: зниження на 40,76 %, $p < 0,05$ в основній групі і на 30,6 %, $p < 0,05$ у групі контролю.

Рівень ХС ЛПНГ в основній групі після лікування знизився в середньому на 39,4 % ($p < 0,05$), а в групі порівняння – на 27,2 % ($p < 0,05$).

Зниження рівнів ХС не-ЛПВГ, ХС ЛПНГ та в меншій мірі ЗХС і ТГ супроводжувалося достовірним зростанням антиатерогенної фракції ліпопротеїнів. Отож, рівень ХС ЛПВГ в основній групі після лікування збільшився в середньому на 56,4 % ($p < 0,05$), у контрольній групі така динаміка виявилася менш

вираженою, зокрема вміст ХС ЛПВГ збільшився на 43,1 % ($p < 0,05$).

Таким чином, нутрицевтичний комплекс «Кардіоневрин Форте» продемонстрував виражений і такий, що нормалізує вплив на ліпідний спектр крові пацієнтів із ХКС – стабільною стенокардією, який полягав у зниженні рівня атерогенних ліпідів і водночас підвищенні антиатерогенного ХС ЛПВГ (алгоритм 1).

Алгоритм 1. Терапевтична ефективність нового нутрицевтичного комплексу «Кардіоневрин Форте [DHA 400 mg + Policosanol 20 mg]»

| | |
|---------------------|--|
| Зниження ХС не-ЛПВГ | (- 40,76 %, $p < 0,05$ vs - 30,6 %, $p < 0,05$) |
| Зниження ХС ЛПНГ | (- 39,4 %, $p < 0,05$ vs -27, 2 %, $p < 0,05$) |
| Зниження ЗХС | (- 24,3 %, $p < 0,05$ vs -18,9 %, $p < 0,05$) |
| Зниження ТГ | (- 21,7 %, $p < 0,05$ vs - 9, 2 %, $p > 0,05$) |
| Підвищення ХС ЛПВГ | (+56, 4 %, $p < 0,05$ vs +43,1 %, $p < 0,05$) |

Варто зазначити, що під час застосування досліджуваного нутрицевтичного комплексу спостерігається гіпотриацилгліцеринемічна ефективність. До речі, в дослідженні «Effects of policosanol 20 versus 40 mg/day in the treatment of patients with type II hypercholesterolemia: a 6-month double-blind study» встановлено, що збільшення добової дози полікозанолу ≥ 40 мг/день не забезпечує значної додаткової ефективності щодо зниження рівня холестерину порівняно з дозою 20 мг/день [3, 4]. В іншому рандомізованому подвійно-сліпому дослідженні «Effects of combination treatment with policosanol and omega-3 fatty acids on platelet aggregation» (2006) показано, що полікозанол у поєднанні з одночасним прийманням омега-3 ПНЖК посилює пригнічення агрегації тромбоцитів, порівняно з комплексом «омега-3 + плацебо», без суттєвого впливу на час кровотечі. В цьому дослідженні лікування було пов'язане також зі зниженням рівня ХС ЛПНГ і підвищенням рівня ХС ЛПВГ.

Така ж динаміка атерогенних і неатерогенних ліпопротеїнів спостерігалася і в нашому дослідженні (2025). Показник різниці між групами становить 12,5 % на користь дози полікозанолу 20 мг, що є свідченням значної ефективності цієї дози щодо впливу на динаміку триацилгліцеринів у пацієнтів з ізольованою гіпертриацилгліцеринемією (I та IV типи класифікації Fredrixon або з поєднанням гіпертриацилгліцеринемії і гіперхолестеринемією (IIb, III, V типи за класифікацією Fredrixon).

Таким чином, значимість омега-3 поліненасичених жирних кислот для кардіологічної практики підтверджується їх кардіозахисними властивостями й кореляцією між підвищенням споживанням ейкозопентаєнової і докозогексаєнової кислот та зниженням частоти серцево-судинних захворювань [1, 2]. Встановлено, що серед пацієнтів із підвищеним рівнем триацилгліцеринів, незважаючи на застосування статинів, ризик ішемічних подій, включаючи серцево-судинну смерть, був значно нижчим поміж тих, хто отримував 2 г ікосапент етилу (етилловий ефір ейкозапентаєнової кислоти) двічі на день, ніж серед тих, хто отримував плацебо (REDUCE-IT Clinical Trials.gov, NCT01492361). Втім, натеper продовжується дискусія чи поширюється лікування, спрямоване на зниження рівня ХС ЛПНГ (статини, бемпедоева кислота,

інгібітори PCSK-9, inclisiran), на одночасне зниження рівня триацилгліцеринів? Результати дослідження EVAPORATE щодо цього питання є обнадійливими та відкривають нову еру в лікуванні гіпертриацилгліцеринемії. З'ясувалося, що ефект ікосапент етилу (ЕПК) виходить далеко за рамки простого ефекту зниження рівня триацилгліцеринів. Механізми дії ікосапент етилу (ЕПК) і докозогексаєнової кислоти (ДГК) й досі повністю не з'ясовані. Вважається, що плейотропний ефект був би найкращою відповіддю на це питання. Остаточна невідома частота серйозних побічних ефектів (кровотечі внаслідок антитромботичних властивостей складових цього нутрицевтичного комплексу та можливу проаритмогенну дію). Крім того, вплив ЕПК і ДГК на атеросклеротичну бляшку залишається предметом більш детального дослідження, оскільки ці результати можуть бути важливими для майбутніх клінічних рекомендацій щодо призначення цих препаратів в повсякденній практиці в рамках протоколу лікування дисліпідемій у пацієнтів із ІХС/ХКС [5, 19].

У дослідженні «Policosanol: clinical pharmacology and therapeutic significance of a new lipid-lowering agent» (I. Gouni-Berthold, H. K. Berthold, 2002) відзначалося, що полікозанол у дозах від 10 до 20 мг на день знижує рівень ЗХС на 17–21 %, а рівень ХС ЛПНГ – на 21–29 %, а також підвищує рівень ХС ЛПВГ на 8–15 % [8]. У нашому дослідженні отримані більш оптимістичні результати щодо зниження ХС ЛПНГ (-39 %) та підвищення рівня ХС ЛПВГ (+56, 4 %, $p < 0,05$ в основній групі vs +43,1 %, $p < 0,05$ в контрольній групі).

Доведено, що ефективність полікозанолу, який є складовою досліджуваного нутрицевтичного комплексу, може прирівнюватися до гіполіпідемічних ефектів симвастатину або правастатину. До речі, є інформація, що полікозанол може пригнічувати синтез холестерину в печінці на етапі, що передувє утворенню мевалонату, водночас потребує подальшого вивчення можливого прямого пригнічення гідроксиметилглутарил-коферменту А-редуктази, що характерно для статинів. Експериментальні дослідження також показують, що катаболізм ЛПНГ можливо посилюється рецептор-опосередкованим шляхом, але точний механізм катаболізму ХС ЛПНГ також ще не зрозумілий. Водночас доведено, що полікозанол має додаткові

корисні властивості, зокрема вплив на проліферацію гладком'язових клітин, агрегацію тромбоцитів і перекисне окислення ЛПНГ, що перевищує його серед інших нутрицевтиків.

На думку Р.Е. Penson, М. Vanach (2020) нутрицевтики можуть відігравати певну роль не лише в оптимізації профілактичної терапії, але і в таргетуванні залишкового ризику [16]. Дослідження показали, що терапія статинами знижує ризик серцево-судинних подій на 25-45%, але при цьому утримується залишковий ризик прогресування атеросклеротичного і, що важливо в разі гіпертриацилгліцеринемії, астероїдного склеротичного серцево-судинного захворювання (АС-ССЗ), що може бути підставою для долучення омега-3 ПНН ЖК до стандартної терапії ХКС – стабільної стенокардії [2, 15, 19, 20]. Водночас є повідомлення про недоцільність призначення ДГК і одночасно ЕПК. Автори R.deCaterina, M.Budoff, W.E.Boden (2025), цитуючи результати дослідження Lee зі співавторами, повідомляють, що вищі дози ДГК, імовірно, конкуруючи з ЕПК, знижують захисний вплив ЕПК на довгострокові серйозні серцево-судинні події [6]. Щодо полікозанолу, то в літературі є багато досліджень, у яких підкреслюється доцільність його застосування при захворюваннях серцево-судинної системи та дисліпідеміях [5, 6, 19]

Матеріали статті, зокрема щодо корекції дисліпідемії, узгоджуються із рекомендаціями з діагностики та лікування дисліпідемії інших авторів (М. І. Лутай, В. І. Волков, О. А. Коваль, О. В. Коркушко, А. Ф. Лисенко, М. В. Рішко, Б. М. Маньковський, О. І. Мітченко, Н. М. Середюк та ін. 2008; О. І. Мітченко, М. І. Лутай, 2020; О. І. Мітченко, Т. В. Колесник, В. Ю. Романов, К. О. Тімохова та ін. 2021; О. І. Мітченко, 2025; І. Грабова, 2025) [9, 11, 12]

Висновки.

1. Посилення за допомогою нутрицевтичного комплексу «Кардіоневрин Форте (ДГК 400 мг+ Полікозанол – 20 мг)» [Cardioneurin Forte (DHA 400mg + Policonasol 20mg)] антиангінальних та антигіпертензивних властивостей стандартної медикаментозної фармакотерапії характеризується підвищенням фізичної активності, зменшенням задишки, серцебиття в порівнянні з менш вираженою в такому ж напрямку динамікою цих клінічних ознак в групі контролю, а також більш вираженою в основній групі (стандартне лікування в поєднанні із досліджуваним нутрицевтичним комплексом) покровою антигіпертензивною терапією.

2. Покращення біомеханіки систолічної та діастолічної функцій лівого шлуночка за даними Ехокардіографії та Speckle Tracking EchoCG більш виражене при долученні до стандартної терапії ІХС/ХКС – стабільної стенокардії ФК III нутрицевтичного комплексу «Кардіоневрин Форте (ДГК 400 мг+ Полікозанол -20 мг)» [Cardioneurin Forte (DHA 400mg + Policonasol 20mg)].

3. Ліпідзнижувальний ефект досліджуваного нутрицевтичного комплексу не є заміною фармацевтичних гіполіліпемічних лікарських засобів (статино-терапія/бемпедоева кислота, езитиміб, інгібітори РССК-9, інклісіран), а суттєвим доповненням до стандартного лікування ІХС/ХКС – стабільної стенокардії з артеріальною гіпертензією та дисліпідемією.

Позитивний ефект рекомендованої комбінованої терапії обумовлюється підвищенням рівня ХС ЛПВГ, зниженням вмісту ХС не-ЛПВГ, ХС ЛПНГ та триацилгліцеринів за наявності гіперхолестеринемії та гіпертриацилгліцеринемією.

4. Нутрицевтичний комплекс «Кардіоневрин Форте (ДГК 400 мг+ Полікозанол – 20 мг)» [Cardioneurin Forte (DHA 400mg + Policonasol 20mg)] добре переноситься, не викликає серйозних побічних ефектів або таких, що вимагають відміни цього комплексу та специфічного лікування.

Конфлікт інтересів: відсутній.

References:

1. Bhatt D, Budoff M, Mason R. A Revolution in Omega-3 Fatty Acid Research. JACC. 2020 Nov, 76 (18) 2098–2101. <https://doi.org/10.1016/j.jacc.2020.09.005>
2. Bhatt L, Steg PG, Miller M. et al. Cardiovascular Risk Reduction with Icosapent Ethyl for Hypertriglyceridemia. N Engl J Med 2019; 380: 11-22. <https://doi.org/10.1056/NEJMoa1812792>
3. Castaño G, Mas R, Fernández L. et al. Effects of policosanol 20 versus 40 mg/day in the treatment of patients with type II hypercholesterolemia: a 6-month double-blind study. Int J Clin Pharmacol Res. 2001;21(1):43-57.
4. Castaño G, Arruzazabala ML., Fernández L, Mas R. et al. Effects of combination treatment with policosanol and omega-3 fatty acids on platelet aggregation: A randomized, double-blind clinical study. Current Therapeutic Research. 2006; 67, (3):174-192. <https://doi.org/10.1016/j.curtheres.2006.06.004>
5. Chico L, Scala GD, Balestrini L, Filippucci L. Management of Dyslipidemia and Cardiometabolic Disorders: Pharmacological Therapies, Nutraceuticals, or Both? Cardiol Res Cardio vasc Med 10:290. <https://doi.org/10.29011/2575-7083.100290>
6. Cuevas VM, Calzado YR, Valde LM. Et al. Therapeutic effects of policosanol and omega-3 fish oil against global brain ischemiareperfusion in Mongolian gerbils. J. Pharm. Sci. R Res. 2017; 42(2); 32: 179-185.
7. deCaterina R, Budoff M, Boden WE. Editorial: Therapeutic strategies to lower residual dyslipidemic CV risk beyond LDL-C and statins. Sec. Cardiovascular Pharmacology and DrugDiscovery. Front. Cardiovasc. 2025; 12. <https://doi.org/10.3389/fcvm.2025.1597062>
8. Gouni-Bertoldo I, Berthold H K. Policosanol: clinical pharmacology and therapeutic significance of a new lipid-lowering agent. Am Heart J. 2002; 143(2):356-65. <https://doi.org/10.1067/mhj.2002.119997>
9. Hrabova I. Omeha-3:suchasny trend chy zhyttievo neobkhdna potreba? Apteka on line/2025;06 (1477).
10. Kardionevryn-Forte. Instruktsiia po zastosuvanniu. MSK Farma TOV (Ukraina, Kyiv). <https://www.add.ua/ua/kardionevryn-forte-kaps-30.html>
11. Lutai MI, Volkov VI, Koval OA, Korkushko OV, Serediuk NM ta in. Medykamentozne likuvannia stabilnoi stenokardii. Metodychni rekomendatsii Robochoi hrupy z problem aterosklerozy ta

- kronichnykh form IKhS Vseukrainskoi Asotsiatsii kardiologiv Ukrainy. Kyiv.2008.64s.
12. Mitchenko OI, Kolesnyk TV, Romanov VIu, Timokhova KO. ta in. Vyiavlennia vtorynykh dyslipidemii u osib z «mozhyvoiu» simeinoiu hiperkholesternemiieiu v ukrainskii populiatsii. Ukrainyski kardiologichnyi zhurnal. 2021; 28 (2): 42–49. <http://doi.org/10.31928/1608-635X-2021.2.424>
 13. Mitchenko OI, Lutai MI. Rekomendatsii z diahnozyky ta likuvannia dyslipidemii (zatverdzheno na XXI Natsionalnomu konhresi kardiologiv Ukrainy). Kyiv 2020;45s.
 14. Mozhyta TL. Suchasni mozhyvosti antyanhinalnoi terapii stabilnoi stenokardii. Ukrainyski Medychnyi Chasopys. 2025; 1 (167). 1-7. <https://doi.org/10.32471/umj.1680-3051.263305>
 15. Patel D, Busch R. Patel D. Omega-3 Fatty Acids and Cardiovascular Disease: A Narrative Review for Pharmacists. J Cardiovasc Pharmacol Ther. 2021;26(6): 524-532 <https://doi.org/10.1177/10742484211023715>
 16. Penson PE, Banach M. The Role of Nutraceuticals in the Optimization of Lipid-Lowering Therapy in High-Risk Patients with Dyslipidaemia. *Curr Atheroscler Rep* 22, 67 (2020). <https://doi.org/10.1007/s11883-020-00887-z>
 17. Serediuk NM, Serediuk VN, Denina RV, Zvonar PP, Bielinskyi MV, Andriitsiv Z.S. Menedzhment patsientiv z dyslipidemiiami v praktytsi simeinoi medytsyny. *Art of Medicine*. 2021 3 (19): 69-80. <https://doi.org/10.21802/artm.2021.3.19.69>
 18. Sucato V, Novo G, Madaudo C, Di Fazio L. et al. Longitudinal Strain Analysis and Correlation with TIMI Frame Count in Patients with Ischemia with No Obstructive Coronary Artery (INOCA) and Microvascular Angina (MVA). *J Clin Med* 2023;19;12(3):819. <https://doi.org/10.3390/jcm12030819>
 19. Syvolap VD, Mykhailovska NS. Zastosuvannia omeha 3-polinenasychenykh zhyrnykh kyslot u khvorykh na Q-infarkt miokarda z metabolichnym syndromom: vplyv na klinichni perebih, lipidnyi spektr krovi, markery systemnoho zapalennia ta endotelialnoi dysfunktsii. *Zaporizhskiy medychnyi zhurnal*. 2009; 1 (6): 29-33.
 20. Tadic M, Cuspidi C. The therapy with icosapent ethyl after the EVAPORATE trial: Between hope and skepticism? *J Clin Hypertens (Greenwich)*. 2020; 22(12):2382–2384. <https://doi.org/10.1111/jch.14082>
 21. Zharinov OI. Priorytety likuvannia khronichnoi ishemichnoi khvoroby sertsia. *Medytsyna svitu*. 2025. 5. <http://msvitu.com/archive/2005/may/article-8.php>

UDC 616-08+616.12-005.4+616.12-008.331.1+612.397

THE ROLE OF A NEW NUTRACEUTICAL COMPLEX IN OPTIMIZATION OF DRUG THERAPY OF ISCHEMIC HEART DISEASE/CHRONIC CORONARY SYNDROME WITH ARTERIAL HYPERTENSION AND DYSLIPIDEMIA

N.M. Seredyuk¹, I.P. Vakalyuk¹, V.N. Seredyuk¹, T.V. Naluzhna¹, Kh.V. Levandovskaya¹, R.V. Denina¹, Ya.L. Vandzhura¹, P.P. Zvonar¹, I.N. Seredyuk²

¹*Ivano-Frankivsk National Medical University, Department of Internal Medicine No. 2 and Nursing, Ivano-Frankivsk, Ukraine*

²*Ivano-Frankivsk National Medical University, Department of Therapeutic Dentistry, Ivano-Frankivsk, Ukraine*

ORCID ID: 0000-0002-3616-2445,

Scopus ID:7003753658,

e-mail: n.seredyuk@ifnmu.edu.ua

ORCID ID: 0000-0002-4430-6816,

Scopus ID: 6507754761,

e-mail: ivakalyuk@ifnmu.edu.ua

ORCID ID: 0000-0001-7830-2779,

Scopus ID: 57192924961,

e-mail: vseredyuk@ifnmu.edu.ua

ORCID:0000-0003-0840-5355,

Scopus ID: 57995552300,

e-mail: tnaluzhna@gmail.com,

ORCID ID: 0000-0003-3259-7940,

Scopus ID: 57995485400,

e-mail: levandovska87@ukr.net,

ORCID ID: 0000-0001-8196-7130,

Scopus ID: 57192932576,

e-mail: roksolanadoc@ukr.net,

ORCID ID: 0000-0003-2525-371X,

Scopus ID: 57222161770,

e-mail: yavandzhura@ifnmu.edu.ua

ORCID ID: 0000-0001-6121-5281,

e-mail: pzvonar@ifnmu.edu.ua,

ORCID ID: 0009-0006-2780-6145,

e-mail: iserediuk@ifnmu.edu.ua

Abstract. The problem of treating stable angina, as the most common clinical form of coronary artery disease and chronic coronary syndrome (CHS), lies in the difficulty of selecting a complex of antianginal drugs due to co-, polymorbidity, side effects, and the uncertainty of the root cause of the disease in a particular patient. All of the above makes it difficult to prescribe effective up stream therapy. Meanwhile, many of the above problems could be avoided by adding modern nutraceutical complexes recommended by relevant studies to the classic personalized therapy regimen. Among the most attractive, in our opinion, is the complex recently introduced to the pharmaceutical market of Ukraine, which includes: DHA 400mg + Policonasol 20mg) – “Cardioneurin Forte” [10].

The aim of the study was to analyze the effect of the new nutraceutical complex "Cardioneurin Forte" on cardiodynamics and lipid metabolism indicators and to develop recommendations for its inclusion in the treatment of CHD/CHD-stable angina with arterial hypertension and dyslipidemia.

In this study, the therapeutic efficacy of the nutraceutical complex "Cardioneurin Forte" was compared with the control group by the dynamics of lipid spectrum indicators referring to data, obtained in the study of the nutraceutical complex "Cardioneurin" [17]. A total of 90 patients participated in the two studies. In the previous study (n = 60), the therapeutic efficacy and safety of the nutraceutical complex with a policosanol content of 10 mg was evaluated, while in the last study (n = 30) the efficacy of the new nutraceutical complex was studied, in which the dose of policosanol was doubled - to 20 mg.

The nutraceutical complex "Cardioneurin Forte" enhances antianginal, antihypertensive properties and hemodynamic characteristics and effectively improves the dynamics of lipid metabolism in patients with coronary artery disease/chronic ischemic heart disease - stable angina.

Conclusions.

1. Strengthening of the antianginal and antihypertensive properties of standard drug pharmacotherapy with adding of the nutraceutical complex "Cardioneurin Forte" is characterized by increased physical activity, decreased shortness of breath, palpitations in comparison with the less pronounced dynamics of these clinical signs in the control group in the same direction, as well as more

pronounced in the main group (standard treatment in combination with the studied nutraceutical complex) step-by-step antihypertensive therapy.

2. Improvement of biomechanics of systolic and diastolic functions of the left ventricle according to Echocardiography and Speckle Tracking EchoCG data is more pronounced when adding the nutraceutical complex "Cardioneurin Forte" to the standard therapy of CHD/CHD-stable angina pectoris FC III.

3. The lipid-lowering effect of the studied nutraceutical complex is not a replacement for pharmaceutical hypolipidemic drugs (statin therapy/bempedoic acid, ezetimibe, PCSK-9 inhibitors, inclisiran), but a significant addition to the standard treatment of CHD/CHD-stable angina pectoris with arterial hypertension and dyslipidemia. The positive effect of the recommended combination therapy is due to an increase in HDL-C levels, a decrease in non-HDL-C, LDL-C, and triacylglycerols in the presence of hypercholesterolemia and hypertriacylglycerolemia.

Keywords: nutraceutical complex, policosanol, omega-3, therapy, ischemic heart disease, arterial hypertension, chronic coronary syndrome, stable angina, dyslipidemia.

Conflict of interest: absent.



Copyright © Н.М. Середюк, І.П. Вакалюк, В.Н. Середюк, Т.В. Налужна, Х.В. Левандовська, Р.В. Деніна, Я.Л. Ванджура, П.П. Звонар, І.Н. Середюк, 2026

Дата першого надходження статті до видання 13.01.2026 р.
Дата прийняття статті до друку після рецензування 04.03.2026 р.

DOI: 10.21802/artm.2026.1.37.93
УДК 616.381-007.274+616-071.4+616.718.19

ОСОБЛИВОСТІ ДІАГНОСТИЧНОГО АЛГОРИТМУ ХРОНІЧНОГО ТАЗОВОГО БОЛЮ У ЧОЛОВІКІВ

О.Л. Ткачук, А.П. Мандзій, Ю.І. Когут

Івано-Франківський національний медичний університет, кафедра хірургії післядипломної освіти та урології, м. Івано-Франківськ, Україна

ORCID ID: 0000-0002-9216-4605, Scopus ID: 58626547600, e-mail: otkachuk@ifnmu.edu.ua

ORCID ID: 0009-0003-5446-779X, e-mail: amandziy@ifnmu.edu.ua

ORCID ID: 0009-0009-3604-1887, e-mail: yukogut@ifnmu.edu.ua

Резюме. Хронічний тазовий біль у чоловіків (окрім урологічної патології) може бути пов'язаний із хворобою зрощень після оперативних втручань на органах черевної порожнини. Проведено обстеження 47 чоловіків із хронічним тазовим болем, з них 28 лікувалися в уролога через хронічний простатит. В анамнезі вказано про оперативні втручання на органах черевної порожнини. Встановлено, що не завжди чоловікам із хронічним тазовим болем притаманні розлади сечовипускання. Біль може бути проявом хвороби зрощень після перенесених оперативних втручань на органах черевної порожнини і може мати середню ступінь важкості 14,5 [14,0, 7,0], негативно впливаючи на якість життя. Хворим були притаманні такі клінічні ознаки, як-от: помірний біль у ділянці живота під час пальпації (60,7-84,2 %), чергування тимпаніту з тупим звуком під час перкусії (57,1-89,5 %), посилення чи послаблення перистальтики під час аускультатії (64,3-94,7 %). З'ясовано, що не в усіх чоловіків, які періодично лікувалися в уролога через синдром хронічного тазового болю/хронічного простатиту, були об'єктивні ознаки запалення передміхурової залози. Тільки 12 (42,6 %) осіб відчували біль передміхурової залози, у 9 з них за допомогою лабораторного обстеження виявлено запалення. Слід зазначити, що у групі пацієнтів, які не зверталися по допомогу до уролога, у 26,3 % діагностовано ознаки простатиту. За результатами УЗД обстеження передміхурової залози частині пацієнтів необхідне додаткове обстеження. Половина пацієнтів (53,6 %) консультевалися з урологом, а третина хворих (36,8 %) не обстежувалися в уролога і мали неоднорідну структуру з фіброзними змінами передміхурової залози, що може бути причиною хронічного тазового болю. Результати дослідження свідчать про необхідність міждисциплінарного підходу в діагностичному маршруті чоловіків із хронічним тазовим болем, які перенесли оперативні втручання, із залученням лікаря первинної медичної допомоги, хірурга й уролога.

Ключові слова: хронічний тазовий біль, хвороба зрощень органів черевної порожнини, хронічний простатит, міждисциплінарний підхід.

Вступ. Хронічний тазовий біль може бути постійний або періодичний і часто може викликати синдром подразненого кишечника із подібними супутніми захворюваннями, окрім урологічної патології. Зазвичай уретрит, хронічний простатит і хронічний рецидивуючий цистит (окрім хронічного тазового болю) проявляються явищами дизурії. Міждисциплінарний діагностичний підхід у комплексі може допомогти виявити супутні захворювання, що сприяють хронічному тазовому болю [1]. На сьогодні одними з найпоширеніших клінічних станів серед чоловіків є патології передміхурової залози, зокрема запальні захворювання органів малого таза, наприклад, простатит, можуть викликати симптоми та синдроми (прояви з боку кишечника або нервової системи), відмінні від урологічних. Хронічний простатит/синдром хронічного тазового болю є поширеним захворюванням, яке може мати серйозні наслідки для якості життя чоловіків. Згідно з даними літератури поширеність симптомів простатиту у чоловіків коливається від 2,2 до 14,2 % [2-4]. Хронічний простатит та його ускладнення можуть бути причиною екскреторно-токсичного неплоддя в 40-60 % осіб чоловічої статі [5]. Тому варто оновлювати інформацію про терапевтичний підхід лікування до простатиту, як проблеми різних медичних спеціальностей [6]. Щодо етіології та перебігу хронічних запальних захворювань кишечника

та синдрому подразненого кишечника/хронічного тазового болю, то узагальнено емпірично підтверджені психосоціальні аспекти [7]. Проте внутрішньочеревні спайки, що виникають внаслідок хірургічного втручання, можуть призвести до хронічного тазового болю, кишкової непрохідності, неплоддя та додаткових інвазивних хірургічних втручань через ускладнення [8]. Післяопераційні спайки створюють значне клінічне та фінансове навантаження на пацієнтів та системи охорони здоров'я в усьому світі. Відомо, що запалення та імунні медіатори відіграють першорядну роль у розвитку і тяжкості післяопераційних спайок, але недостатньо досліджені патогенез та етіологія післяопераційних спайок [9]. Хронічний біль є частим післяопераційним ускладненням, яке вражає ~20-40 % пацієнтів після оперативних втручань на травному тракті. Він є важливим фактором ризику зниження якості життя після операції. Одним із оперативних методів лікування є лапароскопічний адгезіолізис, який згідно з літературою зменшує біль від спайок приблизно у 70 % пацієнтів на початковій стадії після лікування. Однак існує мало доказів довгострокової ефективності адгезіолізису при хронічному болю [10]. Наявність хронічного болю у животі чи тазі хворих, пов'язаних зі спайками після операцій, потребує використання знеболювальних засобів, особливо при рецидиві болювого синдрому після адгезіолізису [11].

Для лікування і профілактики утворення спайок науковці вивчають нові перспективні методики лікування з використанням фібрінолітичних засобів, біорезорбовних мембран і стовбурових клітин [12, 13].

Попри значний інтерес до вивчення хронічного тазового болю у чоловіків все ще недостатньо науково сформовано діагностичний алгоритм обстеження таких хворих.

Мета дослідження – оцінити результати обстежень чоловіків із хронічним тазовим болем.

Об'єкт і методи дослідження. Впродовж 2025 року під спостереженням знаходилося 47 чоловіків із хронічним тазовим болем, 24 з яких була проведена апендектомія (16 лапароскопічних операцій і 8 відкритим методом), а 23 – герніопластика через пахвинні киля з використанням синтетичного сітчастого матеріалу. В анамнезі вказано про оперативні втручання. Середній вік пацієнтів склав $43,2 \pm 8,2$ року, термін після оперативного втручання склав від 4 до 9 років (у середньому $5,7 \pm 1,3$ року). Більшість пацієнтів (28 осіб) неодноразово лікувалися в урологів амбулаторно через синдром хронічного тазового болю (СХТБ)/хронічного простатиту. Вони склали I групу, а інші пацієнти – II групу.

Всі пацієнти комплексно обстежені з метою виявлення хронічного простатиту та хвороби зрощень. Щодо хронічного простатиту, то спочатку провели анкетування пацієнтів відповідно до міжнародної системи оцінювання симптомів за допомогою опитувальника «Індекс симптомів хронічного простатиту» (NIH-CPSI, 1999) з оцінкою якості життя пацієнтів (QoL) [14]. Опитувальник складається з чотирьох доменів (I – біль чи дискомфорт (сума балів від 0 до 21); II – сечовипускання (сума балів від 0 до 10); III – вплив симптомів на життя (сума балів від 0 до 6); IV – якість життя (сума балів від 0 до 6)). Оцінку вираженості симптомів проводили за сумою балів в I та II доменах, згідно якої встановлювали ступінь їх важкості. Відповідно при незначно виражених симптомах, сума балів складала від 0 до 9, середньо виражених – від 10 до 18 балів і важких симптомах – 19–31 бал. За сумою балів у III і IV доменах проводили оцінку якості життя пацієнтів. Оцінка загальної суми балів проведена (інтервал 0-43) за результатами суми балів (сума балів вираженості симптомів (S) + суми балів якості життя (QoL)). Після цього провели пальцеве дослідження прямої кишки та передміхурової залози (ПЗ) і певні лабораторні дослідження: а) аналіз секрету ПЗ чи сечі після масажу ПЗ (VB3); б) мікробіологічне дослідження секрету ПЗ чи сечі після масажу ПЗ (VB3); в) ультразвукове дослідження ПЗ (УЗД) із визначенням об'єму ПЗ і наявності неоднорідної структури із фіброзними змінами; г) визначення простат-специфічного антигену (ПСА) в крові пацієнтів для виключення раку простати.

Середній показник об'єму передміхурової залози не виходив за межі норми і склав $19,8 \pm 1,6$ см³, середній рівень ПСА – $0,9 \pm 0,3$ нг/мл.

Для діагностики хвороби зрощень (окрім збору анамнезу) був проведений огляд (наявність асиметрії, посилення перистальтики), пальпація (болючість, симптоми провалювання) та перкусія живота (чергування тимпаніту з притупленим звуком, посилення чи послаблення перистальтики), УЗД органів

черевної порожнини (обмежена рухливість та деформація контурів кишківника, розширення локально проксимальних відділів кишківника, зниження чи відсутність локально перистальтики, потовщення чи деформація очеревини/брижі). Верифікація діагнозу хвороби зрощень черевної порожнини проводилася шляхом оцінки пасажу рентгенконтрастної суспензії сульфату барію по шлунково-кишковому тракту (проба Шварца).

Усі статистичні розрахунки проводилися за допомогою аналізу даних Microsoft Excel.

Отримані в дослідженні кількісні дані (бали відповідей на окремі питання та анкети загалом, параметри обстежень) спершу перевірили на тип їх розподілу за W тестом Шапіро-Уїлка (Shapiro-Wilk's W test). Оскільки більшість з них не відповідали закону нормального розподілу, то для представлення типових значень (визначення міри центральної тенденції) обрали медіану (Me) та міжквартильний розмах (25 %-75 %), а для оцінки достовірності даних між групами хворих використали непараметричний U-критерій Манна-Уїтні (Mann-Whitney U test).

Статистичну різницю між показниками, вираженими у якісних характеристиках, оцінювали за непараметричним методом хі-квадрат (χ^2) Пірсона [15].

Результати дослідження та їх обговорення.

Згідно з результатами анкетування в обох групах пацієнтів медіанне значення суми балів статистично не відрізнялося ($p > 0,05$), у I групі – 25,5 [24,0; 27,0], і в II групі – 25,0 [24,0; 26,0]. В усіх пацієнтів превалював біль чи дискомфорт у ділянці таза з практично відсутнім порушенням сечовипускання. Згідно із сумою балів вираження симптомів в обох групах пацієнтів із хронічним тазовим болем відповідала середньому ступеню важкості, хоча з наближенням показників до рівня важких симптомів, за рахунок вираженого болю чи дискомфорту (табл. 1). Відповідно медіанне значення суми балів у I групі за доменом «Біль чи дискомфорт» становило 15,0 [14,5; 17,00], без статистично вірогідної різниці ($p > 0,05$), з показником у групі пацієнтів, які не зверталися за допомогою до уролога – 14,5 [14,0; 16,0]. Очевидно, що і це більш негативно впливало на якість життя пацієнтів, де медіанне значення суми балів якості життя (QoL) становило 7,5 [6,5; 8,5] у I групі та 8,0 [7,0; 8,0] у II групі пацієнтів ($p > 0,05$).

Під час огляду пацієнтів не спостерігали асиметрії живота чи посилення перистальтики в обох групах, однак під час пальпації помічена помірна болючість живота, особливо в ділянках оперативного втручання у більшості пацієнтів обох груп, хоча відсоток у групі пацієнтів, які не відвідували уролога, був вищим (84,2 %), ніж у групі пацієнтів, які періодично лікувалися в уролога – 60,7 % (табл. 2).

У II групі було більше пацієнтів, у яких під час перкусії живота відзначено чергування тимпаніту з притупленим звуком (89,5 %), у I групі такий показник становив 57,1 %. Під час аускультатії спостерігалася нерівномірність перистальтики (зазвичай вона була посилена) у більшості пацієнтів обох груп, що, ймовірно, могло бути причиною больового синдрому. Більш виражене посилення чи послаблення перистальтики відзначено у II групі пацієнтів (94,7 %).

Таблиця 1

Дані суб'єктивних проявів у пацієнтів із хронічним тазовим болем

| Показник | I група (n=28) | II група (n=19) | P |
|--------------------------|--------------------|--------------------|---------|
| | Me (LQ; UQ) | Me (LQ; UQ) | |
| Біль чи дискомфорт | 15,0 (14,5; 17,00) | 14,5 (14,0; 16,0) | p>0,05 |
| Сечовипускання | 3,0 (2,0; 4,0) | 2,5 (2,0; 3,5) | p>0,05 |
| Симптоми (сума балів) | 18,0 (16,0; 19,0) | 17,0 (15,0; 18,5) | p> 0,05 |
| Якість життя (QoL) | 7,5 (6,5; 8,5) | 8,0 (7,0; 8,0) | p>0,05 |
| Симптоми +QoL | 25,5 (24,0; 27,0) | 25,0 (24,0; 26,0) | p>0,05 |

Примітка: *p- вірогідність різниць показників між групами пацієнтів.

Таблиця 2

Дані клінічного та лабораторного обстеження пацієнтів із хронічним тазовим болем

| Показник | I група, n=28 | II група, n=19 | P |
|---|---------------|----------------|--------|
| | 100 % | 100 % | |
| Болючість під час пальпації живота | 17 (60,7 %) | 16 (84,2 %) | p<0,05 |
| Чергування тимпаніту з притупленим звуком під час перкусії живота | 16 (57,1 %) | 17 (89,5 %) | p<0,05 |
| Посилення/послаблення перистальтики | 18 (64,3 %) | 18 (94,7 %) | p<0,05 |
| Болючість ПЗ під час ректального дослідження | 12 (42,6 %) | 5 (26,3 %) | p<0,05 |
| >10 лейкоцитів у полі зору під час мікроскопічного дослідження секрету ПЗ | 9 (32,1%) | 4 (21,1%) | p<0,05 |

Примітка: *p- вірогідність різниць показників між групами пацієнтів.

У I групі відповідно було у 64,3 % пацієнтів. Під час ректального дослідження 12 (42,6 %) пацієнтів, які відвідували уролога, відмічена болючість передміхурової залози. Також у 5 (26,3 %) хворих, які не консультувалися з урологом, спостерігалася болючість передміхурової залози під час ректального дослідження. Під час мікроскопічного дослідження секрету передміхурової залози у 9 з 12 пацієнтів I групи (32,1 %) було >10 лейкоцитів у полі зору. Згідно з класифікацією інституту здоров'я США цю групу чоловіків можна було віднести до пацієнтів, які мають синдром запального хронічного тазового болю, а інших 3 – до пацієнтів, які мають синдром незапального хронічного тазового болю. У групі пацієнтів, які жодного разу не консультувалися з урологом, у 4 (21,1 %) осіб було >10 лейкоцитів у полі зору під час мікроскопічного дослідження секрету передміхурової залози. Вони, ймовірно, мають синдром запального хронічного тазового болю, а 1 хворий – синдром незапального хронічного тазового болю. Результати бактеріологічного посіву секрету передміхурової залози на флору були негативні в обох групах пацієнтів.

Певні особливі зміни зафіксовані під час УЗД і рентгенологічного обстеження пацієнтів із хронічним тазовим болем (табл. 3), зокрема обмежена рухливість і деформація контурів кишківника в більшості пацієнтів обох груп без статистичної різниці,

67,9 % у I групі та 73,4 % у II групі (p>0,05). Також спостерігалось розширення локально проксимальних відділів кишківника у більшості пацієнтів обох груп із перевагою відсотка кількості у II групі (78,9 %). У I групі такий показник становив у 60,7 % пацієнтів. Під час УЗД обстеження також помічено потовщення чи деформацію очеревини/брижі в більшості пацієнтів без статистичної різниці між показниками обох груп, у I групі – 64,3 % і в II – 68,4 % (p>0,05). За результатами рентгенологічного дослідження (проба Шварца) у значній більшості пацієнтів із хронічним тазовим болем зафіксовано сповільнення пасажу сульфату барію, 89,3 % у I групі і 84,2 % у II групі (p>0,05).

Результати УЗД передміхурової залози показали неоднорідність структури з фіброзними змінами у половини пацієнтів (53,6 %), які періодично лікувалися в уролога та у третини (36,8 %) групи пацієнтів, які не консультувалися з лікарем.

Отже, зважаючи на результати дослідження, тільки 42,6 % пацієнтів I групи і 26,3 % II групи можна попередньо встановити простатит і розглядати це як причину хронічного тазового болю, хоча відповідно до даних УЗД обстеження передміхурової залози частина пацієнтів потребувала додаткового обстеження, оскільки 53,6 % пацієнтів I групи і 36,8 % хворих II групи мали неоднорідну структуру з фіброзними змінами ПЗ.

Таблиця 3

Дані ультразвукового та рентгенологічного дослідження пацієнтів із хронічним тазовим болем

| Показник | I група, n=28 | II група, n=19 | P |
|---|---------------|----------------|--------|
| | 100 % | 100 % | |
| обмежена рухливість і деформація контурів кишківника | 19 (67,9 %) | 14 (73,4 %) | p>0,05 |
| розширення локально проксимальних відділів кишківника | 17 (60,7 %) | 15 (78,9 %) | p<0,05 |
| потовщення чи деформація очередини/брижі | 18 (64,3 %) | 13 (68,4 %) | p>0,05 |
| сповільнення пасажу сульфату барію (проба Шварца) | 25 (89,3 %) | 16 (84,2 %) | p>0,05 |
| наявність неоднорідності структури із фіброзними змінами ПЗ | 15 (53,6 %) | 7 (36,8 %) | p<0,05 |

Примітка: *р- вірогідність різниці показників між групами пацієнтів

Таким чином, пацієнти із хронічним тазовим болем, які в анамнезі мали оперативні втручання на органах черевної порожнини і зазвичай лікувалися в уролога, потребують огляду хірурга, оскільки причиною тазового болю може бути хвороба зрощень, на що вказують Sadek K. та ін. [8]. Це також можна підкреслити високим відсотком (20-40 %) хронічного болю після операційного ускладнення, на чому наголошують у своїй публікації Beukel BA та ін. [10]. І навпаки, чоловіки, які спостерігалися в хірурга чи лікаря первинної медичної допомоги через хвороби зрощень, повинні обстежитися в уролога, тому що причиною хронічного тазового болю може бути простатит, який негативно впливає на якість життя [2]. У 40-60 % він є причиною екскреторно-токсичного непліддя у чоловіків, на чому наголошують у своїй роботі Stus VP та ін. [5].

Висновки. Встановлено, що не завжди чоловікам із хронічним тазовим болем притаманні розлади сечовипускання, а біль може мати вісцеральне походження на тлі хвороби зрощень після перенесених оперативних втручань на органах черевної порожнини.

З'ясовано, що не в усіх чоловіків, які лікуються в урологів через синдром хронічного тазового болю/хронічного простатиту, а в анамнезі мали оперативні втручання на органах черевної порожнини, є об'єктивні ознаки запалення передміхурової залози. І водночас у значної частини чоловіків, які не зверталися за допомогою до уролога, можна діагностувати простатит.

Пацієнти із хронічним тазовим болем, які перенесли оперативні втручання, потребують міждисциплінарного підходу із залученням лікаря первинної медичної допомоги, хірурга та уролога.

Перспективи подальших досліджень полягатимуть у розробці диференційованого діагностичного алгоритму у чоловіків із хронічним тазовим болем, які перенесли оперативні втручання на органах черевної порожнини.

Конфлікт інтересів: відсутній.

References:

- Juganavar A, Joshi KS. Chronic Pelvic Pain: A Comprehensive Review. *Cureus*. 2022 Oct 26; 14(10):e30691. <https://doi.org/10.7759/cureus.30691>
- Pena VN, Engel N, Gabrielson AT, Rabinowitz MJ, Herati AS. Diagnostic and Management Strategies for

- Patients with Chronic Prostatitis and Chronic Pelvic Pain Syndrome. *Drugs Aging*. 2021 Oct; 38(10):845-886. <https://doi.org/10.1007/s40266-021-00890-2>
- Krieger JN, Lee SW, Jeon J, Cheah PY, Liong ML, Riley DE. Epidemiology of prostatitis. *Int J Antimicrob Agents*. 2008 Feb; 31 Suppl 1(Suppl 1):S85-90. <https://doi.org/10.1016/j.ijantimicag.2007.08.028>
- Mehik A, Hellström P, Lukkarinen O, Sarpola A, Järvelin M. Epidemiology of prostatitis in Finnish men: a population-based cross-sectional study. *BJU Int*. 2000 Sep; 86(4):443-8. <https://doi.org/10.1046/j.1464-410x.2000.00836>
- Stus VP, Polion YM, Polion MU. Recovery of spermatogenesis in patients with excretory-toxic infertility. *Health Man*. 2016; 2(57):143-6. [https://doi.org/10.30841/2307-5090.2\(57\).2016.82978](https://doi.org/10.30841/2307-5090.2(57).2016.82978)
- Yebes A, Toribio-Vazquez C, Martinez-Perez S, Quesada-Olarte JM, Rodriguez-Serrano A, Álvarez-Maestro M, Martínez-Piñero L. Prostatitis: A Review. *Curr Urol Rep*. 2023 May; 24(5):241-251. <https://doi.org/10.1007/s11934-023-01150-z>
- Häuser W, Grandt D. Psychophysiology of visceral pain syndromes. *Schmerz*. 2002 Dec; 16(6):460-6. <https://doi.org/10.1007/s00482-002-0190-x>
- Sadek K, Macklon N, Bruce K, Cagampang F, Cheong Y. Hypothesis: Role for the circadian Clock system and sleep in the pathogenesis of adhesions and chronic pelvic pain? *Med Hypotheses*. 2011 Mar; 76(3):453-6. <https://doi.org/10.1016/j.mehy.2010.11.020>
- Hassanabad AF, Zarzycki AN, Jeon K, Deniset JF, Fedak PW. Post-Operative Adhesions: A Comprehensive Review of Mechanisms. *Biomedicines*. 2021 Jul 22; 9(8):867. doi.org/10.3390/biomedicines9080867
- Beukel BA W, Ree R, Leuven S, Bakkum E, Strik C, Goor H, Ten Broek R. Surgical treatment of adhesion-related chronic abdominal and pelvic pain after gynaecological and general surgery: a systematic review and meta-analysis. *Hum Reprod Update*. 2017 May 1; 23(3):276-288. doi.org/10.1093/humupd/dmx004
- Beukel BAW, R Ree R, Goor H, Wal SEI, Broek RPG. Analgesia in patients with adhesion-related chronic abdominal and pelvic pain after surgery: a systematic review. *Acta Chir Belg*. 2022 Oct; 122(5):303-311. <https://doi.org/10.1080/00015458.2021.1881336>
- Chen J, Tang X, Wang Z, Perez A, Yao B, Huang K, Zhang Y, King WM. Techniques for navigating postsurgical adhesions: Insights into mechanisms and

- future directions. *Bioeng Transl Med.* 2023 Jun 26; 8(6):e10565. <https://doi.org/10.1002/btm2.10565>
13. Souza Lima SRO, Kanemitsu K, Rashid M, Patel VK, Ali M. Long-Term Efficacy and Safety of Adhesion Prevention Agents in Abdominal and Pelvic Surgeries: A Systematic Review. *Cureus.* 2024 Oct 11; 16(10):e71280. <https://doi.org/10.7759/cureus.71280>
 14. Litwin MS, McNaughton-Collins M, Fowler FJ, Nickel JC, Calhoun EA, Pontari MA, Alexander RB, et al. The National Institutes of Health chronic prostatitis symptom index: development and validation of a new outcome measure. *Chronic Prostatitis Collaborative Research Network. J Urol.* 1999; 162:369. [https://doi.org/10.1016/s0022-5347\(05\)68562-x](https://doi.org/10.1016/s0022-5347(05)68562-x)
 15. Forthofer RN, Lee ES, Hernandez M. *Biostatistics: A Guide to Design, Analysis, and Discovery.* Amsterdam: Elsevier Academic Press. 2007. p. 502.

UDC 616.381-007.274+616-071.4+616.718.19

FEATURES OF THE DIAGNOSTIC ALGORITHM FOR CHRONIC PELVIC PAIN IN MEN

O.L. Tkachuk, A.P. Mandziy, Y.I. Kohut

*Ivano-Frankivsk National Medical University,
Department of Surgery of Postgraduate Education and
Urology, Ivano-Frankivsk, Ukraine
ORCID ID: 0000-0002-9216-4605,
Scopus ID: 58626547600,
e-mail: otkachuk@ifnmu.edu.ua
ORCID ID: 0009-0003-5446-779X,
e-mail: amandziy@ifnmu.edu.ua
ORCID ID: 0009-0009-3604-1887,
e-mail: yukogut@ifnmu.edu.ua*

Abstract. Constant or periodic chronic pelvic pain in men negatively affects quality of life and, in addition to urological pathology, may accompany conditions associated with the development of adhesions after surgical interventions on the abdominal organs. According to the literature, the prevalence of prostatitis symptoms in the male population can reach up to 14.2 %, and chronic pain can occur in 20-40 % of patients who have undergone surgery on the digestive tract. In order to evaluate the results of the study, 47 men with chronic pelvic pain who had a history of abdominal surgery were examined (of these, 24 underwent appendectomy and 23 underwent hernioplasty for inguinal hernias using synthetic mesh material), 28 of whom were treated by a urologist for chronic prostatitis/chronic

pelvic pain syndrome. All male patients with chronic pelvic pain underwent comprehensive examination for chronic prostatitis and adhesive disease. The severity of symptoms and quality of life were assessed using questionnaires. Changes in the prostate gland were assessed using specific examinations (rectal examination of the prostate gland, analysis of prostate gland secretions with microbiological examination, ultrasound examination of the prostate gland). Verification of the diagnosis of adhesive disease of the abdominal cavity was performed by assessing the passage of a radiopaque barium sulfate suspension through the gastrointestinal tract (Schwartz test). It has been found that men with chronic pelvic pain do not always have urinary disorders, but this may be a manifestation of adhesions after surgical interventions on the abdominal organs and have a moderate severity of 14.5 [14.0; 17.0], thereby negatively affecting the quality of life of patients, where the median value of the quality of life score was 7.5 [6.5; 8.5]. It should be noted that most male patients with chronic pelvic pain who have undergone abdominal surgery have clinical signs such as moderate abdominal pain on palpation (60.7-84.2 %), alternating tympany with dull sound on percussion (57.1-89.5 %), and increased or decreased peristalsis on auscultation (64.3-94.7 %). Typically, intestinal peristalsis was intensified, which could have been the cause of the pain syndrome. It was found that not all men who were periodically treated by a urologist for chronic pelvic pain syndrome/chronic prostatitis had objective signs of inflammation of the prostate gland, namely, only 12 (42.6 %) had pain in the prostate gland, of which 9 had laboratory test results, namely prostate gland secretions, indicating inflammation. It should be noted that in the group of patients who did not seek help from a urologist, 26.3 % were diagnosed with signs of prostatitis. Although according to ultrasound examination of the prostate gland, some patients require additional examination, since in general, in the group of patients consulted by a urologist, half (53.6 %) and one-third (36.8 %) in the group of patients who were not examined by a urologist had a heterogeneous structure with fibrotic changes in the prostate gland, which may be the cause of chronic pelvic pain. The results of the study emphasize the need for an interdisciplinary approach in the diagnostic pathway for men with chronic pelvic pain who have undergone surgery, involving a primary care physician, surgeon, and urologist.

Keywords: chronic pelvic pain, adhesions in the abdominal cavity, chronic prostatitis, interdisciplinary approach.

Conflict of interest: absent.



Copyright © O.Л. Ткачук, А.П. Мандзій, Ю.І. Когут, 2026

Дата першого надходження статті до видання 04.11.2025 р.
Дата прийняття статті до друку після рецензування 21.01.2026 р.

DOI: 10.21802/artm.2026.1.37.98

УДК 616.36-003.826-06:616.24-002]-008.6-008.92-085.3:547.466

ДИНАМІКА КЛІНІЧНИХ І БІОХІМІЧНИХ СИНДРОМІВ ТА ПОКАЗНИКІВ РЕГУЛЯЦІЇ ВУГЛЕВОДНОГО ОБМІНУ У ХВОРИХ НА СТЕАТОТИЧНУ ХВОРОБУ ПЕЧІНКИ Й НЕГОСПІТАЛЬНУ ПНЕВМОНІЮ У ДИНАМІЦІ ЛІКУВАННЯ КОМПЛЕКСОМ ПОХІДНИХ АМІНОКИСЛОТ

О.С. Хухліна, І.В. Рачинська

Буковинський державний медичний університет, кафедра внутрішньої медицини, клінічної фармакології та професійних хвороб, Чернівці, Україна

ORCID ID: 0000-0002-1086-2785, Scopus ID: 6504590908, email: oksanakhukhlina@bsmu.edu.ua

ORCID ID: 0000-0003-4517-666X, email: rachynska.ivanna.ls14@bsmu.edu.ua

Резюме. Результати клініко-експериментальних досліджень свідчать, що SARS-CoV-2 проявляє гепатотропні властивості й може індукувати розвиток реактивного гепатиту, стеатогепатиту з формуванням фіброзних змін у печінковій паренхімі, які особливо характерні для пацієнтів з ожирінням і стеатотичною хворобою печінки, асоційованою з метаболічною дисфункцією (СХП МА). Перенесена коронавірусна інфекція, ускладнена вірусно-бактеріальною пневмонією, супроводжується медикаментозно-індукованим гепатотоксичним впливом антибактеріальних препаратів, що зумовлює прискорене прогресування СХП МА.

У дослідженні проаналізовано вплив комплексу похідних амінокислот Ліводінол® МАКС (аденозилметіонін, ацетилцистеїн, L-глутатіон) на клінічний перебіг СХП МА у пацієнтів з ожирінням I ступеня та негоспітальною вірусно-бактеріальною пневмонією середньої тяжкості, пов'язаною з COVID-19. У дослідженні взяли участь 62 хворих, яких рандомізовано розподілили на дві групи: контрольну (стандартна антибактеріальна терапія + альфа-ліпоєва кислота) та основну (стандартне лікування + Ліводінол® МАКС упродовж 30 днів).

Отримані результати показали, що у пацієнтів, які додатково приймали Ліводінол® МАКС, відзначалося суттєве зниження частоти клінічних синдромів СХП МА: астено-вегетативного, диспепсичного, абдомінально-більового, гепатомегалії ($p < 0,05$). Крім того, зареєстровано більш виражене зменшення проявів цитолітичного синдрому, мезенхімального запалення та кращу динаміку лабораторних показників.

У пацієнтів основної групи зафіксовано статистично значуще зменшення рівня глікемії натще (на 12,2%), глюкози через 2 години після навантаження, концентрації інсуліну майже у 1,9 рази, а також зниження індексу НОМА-IR приблизно у 2,2 рази.

Таким чином, 30-денна терапія з додаванням Ліводінол® МАКС забезпечила комплексний позитивний ефект: зменшення клінічних проявів стеатогепатиту, нормалізацію функціонального стану печінки та більш ефективну корекцію метаболічних порушень у пацієнтів із СХП МА, ожирінням та COVID-19-асоційованою пневмонією.

Ключові слова: метаболічний синдром, COVID-19, інсулінорезистентність.

Вступ. Результати низки клініко-експериментальних досліджень щодо впливу коронавірусної хвороби (КВХ) на функціональний стан гепатобілярної системи свідчать, що SARS-CoV-2 проявляє гепатотропність і може індукувати розвиток реактивного гепатиту або стеатогепатиту з подальшим формуванням фіброзних змін у печінковій паренхімі [1, 2].

У пацієнтів з ожирінням у 70–95% випадків виявляється стеатотична хвороба печінки, асоційована з метаболічною дисфункцією (СХП МА) [3, 4]. У 2023 р. відбулася переглянута трансформація термінології NAFLD (non-alcoholic fatty liver disease) у MASLD (metabolic dysfunction-associated steatotic liver disease), що відображає центральну роль метаболічної дисфункції та інсулінорезистентності у розвитку стеатотичної хвороби печінки. Така зміна підкреслює мультифакторний характер патології та дозволяє точніше стратифікувати ризики у пацієнтів із метаболічними коморбідними станами. У роботі використано чинні клінічні рекомендації щодо діагностики стеатотичних уражень печінки, однак у контексті нової номенклатури варто зазначити, що отримані результати стосуються саме категорії MASLD, яка охоплює ширший спектр

пацієнтів із метаболічним ремоделюванням. Ключову роль в ініціації й прогресуванні MASLD відіграють інсулінорезистентність, ліпотоксичність та оксидативний стрес. Інсулінорезистентність запускає надмірне накопичення ліпідів у гепатоцитах, що супроводжується утворенням токсичних ліпідних метаболітів, порушенням функції мітохондрій і генерацією активних форм кисню. Хронічний оксидативний стрес, у свою чергу, спричиняє запальні каскади та фіброгенез. У пацієнтів з ожирінням ці процеси мають більш агресивний перебіг через системне низькоінтенсивне запалення, гіперінсулінемію та дисфункцію жирової тканини. Перенесення одного чи кількох епізодів КВХ, особливо за умов важкого або ускладненого перебігу, виступає фактором прискореного прогресування СХП МА [1, 2].

При КВХ, ускладненій вірусно-бактеріальною пневмонією (ВБП), спостерігається не лише вірус-індуковане ушкодження гепатоцитів із розвитком запальної реакції та елементами фіброзу, але й медикаментозно-індуковані гепатотоксичні ефекти, зумовлені застосуванням антибактеріальних засобів, серед яких 95–100% мають виражені гепатотоксичні властивості

[5-8]. Інфекція SARS-CoV-2 здатна посилювати ушкодження печінки за рахунок прямої гепатотропності, цитокинового дисбалансу, гіперкоагуляції та загострення системного запалення. У пацієнтів із MASLD це проявляється більш значним підвищенням трансаміназ, гіршою толерантністю до гіпоксії та ризиком швидкого прогресування стеатогепатиту. Комбінація інсулінорезистентності, ліпотоксичності та вірус-індукованого цитокинового шторму робить таких хворих особливо вразливими і потребує цілеспрямованої терапевтичної підтримки.

З огляду на високий ризик ураження печінки у пацієнтів із KBX-асоційованою ВБП та наявністю коморбідної СХП МА, що прогресує під впливом SARS-CoV-2 і повторних курсів антибактеріальної терапії [10-13], особливо за умов ожиріння, актуальним є пошук багатокомпонентних метаболічних коректорів із цитопротекторною активністю. Такі засоби мають бути здатними впливати на ключові патогенетичні ланки захворювання та запобігати його подальшій прогресії.

У сучасних дослідженнях підтверджено високу клінічну ефективність комплексів амінокислотних похідних – аденосилметіоніну, ацетилцистеїну та відновленого глутатіону (КАП), які застосовуються у складі дієтотерапії при патологіях печінки різної етіології. Ці сполуки відіграють ключову роль у регуляції ліпідного обміну, активації антиоксидантної системи, нейтралізації ендотоксинів і ксенобіотиків та зниженні інтенсивності оксидативного стресу, що пошкоджує мембрани гепатоцитів [14-20, 10, 22-24].

Зокрема, дієтична добавка Ліводінол® МАКС містить такий комплекс: аденосилметіонін (S-аденозил-L-метіонін, SAM-e, 500 мг), ацетилцистеїн (N-ацетил-L-цистеїн, NAC, 250 мг) та L-глутатіон редукований (300 мг) (ТОВ «Нутрімед») [15, 25-27]. Доведено, що Ліводінол® МАКС є додатковим джерелом біоактивних амінокислотних сполук і застосовується для стабілізації функціонального стану печінки при патологіях різного генезу [15, 28]. Фармакологічні властивості компонентів Ліводінолу® МАКС відповідають провідним ланкам патогенезу MASLD. Антиоксидантний та мембраностабілізуючий ефекти можуть знижувати рівень оксидативного стресу та ліпотоксичного ушкодження гепатоцитів. Поліпшення енергетичного метаболізму, зменшення запального навантаження та нормалізація функціонально-біохімічних показників створюють умови для гальмування переходу стеатозу в стеатогепатит і подальший фіброз. Це дозволяє припустити більш виражений клінічний ефект у пацієнтів із поєднаною метаболічною дисфункцією, ожирінням та перенесеною інфекцією SARS-CoV-2. Його введення сприяє зниженню токсичного навантаження антибіотиків, хіміотерапевтичних препаратів, етанолу та інших гепатотоксичних агентів на печінкову паренхіму [15, 28-30]. Крім того, засіб сприяє нормалізації вуглеводного та ліпідного обміну, активації білкового синтезу для репарації гепатоцитів та зменшенню вираженості стеатозу печінки [15].

Відомо, що похідні аденосилметіоніну, ацетилцистеїну та редукованого глутатіону мають виражену антиоксидантну та детоксикаційну активність [19, 31-33]. Вони забезпечують захист організму від токсичного впливу ксенобіотиків, альдегідів, кетонів, етанолу

асоційованих метаболітів, сприяють їх біотрансформації та елімінації [14-18, 21]. У зв'язку з цим застосування Ліводінол® МАКС розглядається як один із оптимальних напрямів метаболічної корекції при гепатотоксичних медикаментозних впливах у практиці гастроентерології, пульмонології, онкології, нефрології та гематології [15, 28-30].

Розширення патофізіологічного контексту дозволяє чітко визначити групи хворих, які можуть отримати найбільшу користь від комплексної терапії, а також сприяє формулюванню обґрунтованих клінічних рекомендацій щодо лікування пацієнтів із MASLD на тлі коморбідних станів, включно з COVID-19. Представлена інтерпретація підсилює практичну цінність роботи та робить її більш релевантною для клініцистів.

Метою нашого дослідження було з'ясувати вплив комплексу похідних амінокислот Ліводінол® МАКС на клінічний перебіг СХП МА на тлі ожиріння осіб, хворих на негоспітальну вірусно-бактеріальну пневмонію (НП) середньої важкості, асоційовану з KBX шляхом дослідження основних клініко-біохімічних синдромів, ступеня інсулінорезистентності (ІР).

Об'єкт і методи дослідження. З метою проведення дослідження ефективності запропонованих програм лікування, згідно з принципами доказової медицини, була проведена рандомізація хворих за віком та статтю, ступенем ожиріння, активністю цитолітичного синдрому СХП МА, ступенем важкості негоспітальної пневмонії.

Обстежено 62 хворих на вторинну НП вірусно (SARS CoV2)-бактеріальної етіології середньої тяжкості (ІІІ група) із СХП МА на тлі ожиріння І ступеня (ІМТ 30-34,9 кг/м²). Середній вік пацієнтів склав (52,5±3,31) роки. Захворювання на COVID-19 із позитивними ПЛР тестами на SARS CoV2 в усіх хворих було зареєстровано за 7-10 днів до надходження у стаціонар. Хворі на СХП МА з коморбідною НП були поділені на 2 групи порівняння, кожна з яких включала по 31 пацієнту: І група – хворі на СХП МА, ожиріння І ступеня та НП середньої важкості, ІІІ група – пацієнти, які отримували дієтичне гіпокалорійне харчування, емпіричну антибактеріальну терапію НП середньої тяжкості згідно з рекомендаціями Адаптованої клінічної настанови, заснованої на доказах «Негоспітальна пневмонія у дорослих» (2019р) [32] та альфаліпоеву кислоти 600 мг 1 р/д у якості гепатопротекторного та антиоксидантного засобу впродовж 30 днів; 2 група – хворі на СХП МА, ожиріння І ступеня та НП середньої важкості, ІІІ група – пацієнти, які крім аналогічної антибактеріальної терапії в якості цитопротекторного середника додатково отримували Ліводінол® МАКС по 1 червоній капсулі (адметіонін 500 мг) зранку та по 1 білій капсулі (ацетилцистеїн 250 мг, L-глутатіон відновлений 300 мг) ввечері per os упродовж 30 днів. Корекція харчової поведінки передбачала перехід на триразове харчування, відмову від жирних і смажених страв та зниження загальної калорійності раціону. Усім пацієнтам було рекомендовано дієту з помірним зменшенням енергетичної цінності добового раціону на 300–500 ккал/добу, що здійснювалося за рахунок зменшення частки вуглеводів із високим глікемічним індексом (ГІ), та жирів, збільшення частки білка до 1,5 г/кг маси тіла та рослинної

клітковини. Оцінка скарг та об'єктивного статусу хворих проводилася щодня. Оцінка результатів лабораторно-інструментального дослідження проводилася до лікування та на 30-й день лікування.

Вибірка у 62 пацієнти обмежує можливість широкої екстраполяції результатів на загальну популяцію хворих на СХП МА. Результати слід розглядати як індикативні. Крім того, дизайн дослідження не передбачав довготривалого спостереження за стабільністю прогресування СХП МА (стеатоз → стеатогепатит → фіброз → цироз), що також становить методологічне обмеження. Клінічні особливості пацієнтів (COVID-19-асоційована НП, ожиріння I ступеня, попередні курси антибактеріальної терапії) могли додатково впливати на перебіг захворювання та відповідь на лікування.

Діагностика й терапія НП проводилися відповідно до вимог Адаптованої клінічної настанови, заснованої на доказах, «Негоспітальна пневмонія у дорослих осіб: етіологія, патогенез, класифікація, діагностика, антимікробна терапія та профілактика» (2019) [32]. Діагностику та лікування коронавірусної хвороби проводили згідно з Наказом МОЗ № 722 «Стандарти медичної допомоги «Коронавірусна хвороба (COVID-19)» (28.03.2020), Наказом МОЗ № 762 МОЗ «Про затвердження Протоколу «Надання медичної допомоги для лікування коронавірусної хвороби (COVID-19)» (02.04.2020) [31].

Діагноз СХП МА встановлювали відповідно до Уніфікованого клінічного протоколу, затвердженого наказом МОЗ України № 826 від 06.11.2014 р. («Неалкогольна жирова хвороба печінки»), з урахуванням виключення хронічних дифузних захворювань печінки вірусної, спадкової, аутоімунної чи медикаментозної етіології, як потенційних причин формування цитолітичного й холестатичного синдромів, а також на основі даних ультрасонографічного дослідження (УСГ) з використанням зсувнохвильової еластографії [33], стеатотесту (Сінево), з урахуванням рекомендацій міжнародного гепатологічного конгресу Європейської асоціації з вивчення печінки (EASL) (Відень, 21-24 червня 2023 р), де прийнято нову класифікацію та номенклатуру жирової хвороби печінки із формулюванням «Стеатотична хвороба печінки, асоційована з метаболічною дисфункцією» [4, 5, 33].

Здійснення дослідження дозволено комісією з питань біомедичної етики щодо дотримання морально-правових правил проведення медичних наукових досліджень (клінічних) Буковинського державного медичного університету (Протокол №1 від 15.09.2022 року). Пацієнти надавали добровільну письмову інформовану згоду на участь у дослідженні.

Статистичну обробку отриманих результатів виконували з урахуванням дизайну дослідження та типу числових показників. Нормальність розподілу оцінювали за тестами Лілієфорса та Шапіро-Уїлка, а також шляхом візуального аналізу гістограм емпіричного розподілу даних. Кількісні показники з нормальним розподілом подано у форматі середнє значення (M) ± стандартне відхилення (S). У разі відсутності нормального розподілу дані наведено як медіану (Me) із

зазначенням нижнього (Q25) та верхнього (Q75) квартилів, що відображають міру варіації. Дискретні змінні представлено у вигляді абсолютних і відносних частот (у відсотках від загальної кількості обстежених). Для порівняння показників із нормальним типом розподілу застосовували параметричні методи з використанням t-критерію Стьюдента та F-критерію Фішера. За відсутності нормальності розподілу використовували непараметричні методи – медіанний тест, U-критерій Манна-Уїтні, а для аналізу залежних вибірок – T-критерій Вілкоксона. Ефективність запропонованих лікувальних програм оцінювали шляхом розрахунку діагностичного відношення шансів (DOR) із використанням програмного забезпечення Past3. Статистичну обробку та графічну візуалізацію результатів виконували за допомогою програмних пакетів Statistica for Windows версії 8.0 (StatSoft Inc., США) та Microsoft Excel 2007 (Microsoft, США).

Результати дослідження та їх обговорення.

У динаміці лікування з використанням поліамінокислотної композиції у хворих на СХП МА з коморбідними ожирінням та НП спостерігалось істотне зменшення інтенсивності клінічних проявів захворювання (табл. 1) за наступною закономірністю: частка хворих з астено-вегетативним синдромом після лікування у 2 групі зменшилась більш суттєво (у 2,45 рази) у порівнянні з 1 групою ($p < 0,05$), що вказує на вищі дезінтоксикаційні властивості терапії з додаванням КАП. Зареєстровано також статистично значущу різницю між групами в меншій кількості хворих із диспепсичним (у 4,2 рази, $p > 0,05$), абдомінально-больовим (у 4,33 рази, $p < 0,05$) синдромами, гепатомегалією (у 2,42 рази, $p < 0,05$), спленомегалією (у 5,0 рази, $p > 0,05$) у 2 групі (див. табл. 1). Частота синдрому холестазу після лікування статистично не відрізнялася між групами порівняння ($p > 0,05$).

Більш виражену позитивну динаміку відзначено у пацієнтів 2-ї групи щодо нормалізації глікемічного профілю крові та показників інсулінорезистентності (табл. 2). У пацієнтів 1-ї групи через 30 днів лікування спостерігалось статистично невірогідне зниження рівня глікемії натще ($p > 0,05$), тоді як у хворих 2-ї групи зафіксовано достовірне зменшення концентрації глюкози в крові на 12,2 % ($p < 0,05$).

Через 2 години після навантаження рівень глюкози у крові пацієнтів 1 групи знизився у 1,2 раза ($p < 0,05$) на 30-й день лікування, тоді як у пацієнтів 2 групи відповідно у 1,4 раза ($p < 0,05$) з нормалізацією показника. Вірогідне зниження вмісту інсуліну в крові натще відбулося після 30-денного курсу терапії лише у 2 групі – у 1,9 рази ($p < 0,05$); у 1 групі лише зберігалася тенденція до зниження показника ($p > 0,05$).

Доказом більш ефективного впливу комплексної терапії з додаванням КАП на регуляцію вуглеводного обміну є динаміка індексу НОМА-IR (табл. 2), який на 30-й день лікування у пацієнтів 2 групи знизився у 2,2 рази ($p < 0,05$), а в пацієнтів 1 групи – у 1,2 рази ($p < 0,05$) із статистично значущою міжгруповою різницею.

Таблиця 1

Зміни клінічних і біохімічних проявів стеатотичної хвороби печінки, пов'язаної з метаболічною дисфункцією, на фоні ожиріння у пацієнтів із середньотяжкою негоспітальною пневмонією (n, %)

| Синдроми | Групи обстежених хворих | | | | OR | |
|-------------------------|--------------------------------|------|--------------------------------|------|--------|------------|
| | СХП із НП 1 гр після лік, n=31 | | СХП із НП 2 гр після лік, n=31 | | OR | 95 % ДІ |
| | Абс. | % | Абс. | % | | |
| Астено-вегетативний | 27 | 87,1 | 11 | 35,5 | 2,45* | 1,04-5,80 |
| Диспепсичний | 21 | 67,7 | 5 | 16,1 | 4,20* | 1,41-12,55 |
| Холестатичний | 11 | 35,5 | 4 | 12,9 | 2,75 | 0,79-9,58 |
| Абдомінально-больовий | 13 | 40,3 | 3 | 9,7 | 4,33* | 1,12-16,72 |
| Гепатомегалія | 29 | 93,5 | 12 | 38,7 | 2,42 * | 1,05-5,58 |
| Спленомегалія | 5 | 16,1 | 1 | 3,2 | 5,0 | 0,55-45,31 |
| Цитоліз | 23 | 74,2 | 8 | 25,8 | 2,88* | 1,12-7,41 |
| Холестаз б/х | 11 | 35,5 | 4 | 12,9 | 2,75 | 0,79-9,58 |
| Мезенхімальне запалення | 16 | 51,6 | 3 | 9,7 | 5,33* | 1,41-20,16 |
| ПКН | 8 | 25,8 | 1 | 3,2 | 8,0 | 0,94-67,84 |

Примітка: % – частка пацієнтів із наявними ознаками синдрому після проведеного лікування;

* – статистично значуща різниця порівняно з показником після лікування в групі хворих на СХП із НП (1 група).

Таблиця 2

Показники глікемії та регуляції вуглеводного обміну у хворих на стеатотичну хворобу печінки, ожиріння та негоспітальну пневмонію у динаміці лікування, (M ± m)

| Показники | ПЗО, n = 30 | Групи | До лікування | | На 30-й день лікування | |
|------------------------|----------------|-------|----------------|------------------------|------------------------|--|
| | | | До лікування | На 30-й день лікування | | |
| Глюкоза натще, ммоль/л | 4,43 ± 0,13 | 1 | 5,81 ± 0,13 * | 5,43 ± 0,07 * | | |
| | | 2 | 5,82 ± 0,15 * | 5,11 ± 0,06 */**/# | | |
| Глюкоза через 2 год | 6,75 ± 0,12 | 1 | 9,91 ± 0,34* | 8,04 ± 0,21*/** | | |
| | | 2 | 9,94 ± 0,35* | 7,25 ± 0,17**/# | | |
| Інсулін, мк ОД/мл | 9,53 ± 1,29 | 1 | 21,61 ± 2,18 * | 18,43 ± 1,27 * | | |
| | | 2 | 20,65 ± 2,15 * | 10,56 ± 1,13 **/# | | |
| НОМА IR | 1,90 ± 0,06 | 1 | 5,61 ± 0,09 * | 4,51 ± 0,08 */** | | |
| | | 2 | 5,30 ± 0,10 * | 2,40 ± 0,07*/**/# | | |

Примітка: * – статистично значуща різниця порівняно з показником у ПЗО;

** – статистично значуща різниця порівняно з показником до лікування;

– статистично значуща різниця порівняно з показником після лікування в 1-й групі.

Отже, 30-денне лікування з використанням КАП сприяє покращенню показників глікемії та регуляції вуглеводного обміну, а також зменшенню вираженості синдрому інсулінорезистентності. Аденосилметіонін нормалізує обмінні процеси, бере участь у транспортуванні жирних кислот через мітохондріальну мембрану та їх окисненні з виділенням енергії, що позитивно впливає на метаболізм клітин. Зниження концентрації жирних кислот у печінці та м'язах підвищує чутливість рецепторів до інсуліну, сприяє зменшенню гіперглікемії та покращенню функції м'язів, що особливо важливо при інсулінорезистентності.

Таким чином, комплексна терапія із застосуванням комплексу похідних амінокислот є ефективною у лікуванні хворих на СХП МА у поєднанні з НП, сприяє усуненню клінічної симптоматики СХП, усуненню основних біохімічних синдромів СХП (цитолізу, холестазу, мезенхімального запалення), відновленню функціонального стану печінки. Застосування КАП сприяло нормалізації показників глікемії, регуляції вуглеводного обміну, зниженню ступеня синдрому ІР. Аденосилметіонін зумовлював зниження

концентрації жирних кислот у печінці та м'язах, підвищуючи чутливість рецепторів до інсуліну, сприяючи зменшенню гіперглікемії та покращенню функції м'язів, що має особливе значення при інсулінорезистентності.

Висновки.

1. Застосування комплексу похідних амінокислот Ліводінол® МАКС із антиоксидантними, дезінтоксикаційними, мембранопротекторними властивостями хворим на стеатотичну хворобу печінки із коморбідними ожирінням, що перенесли негоспітальну пневмонію середньої тяжкості, упродовж 30 днів призвело до істотного перевищення ефективності лікувальної програми контрольної групи за зниженням частоти клінічних синдромів стеатогепатиту, зниження інтенсивності астено-вегетативного, диспепсичного, абдомінально-больового синдромів, гепатомегалії.

2. У динаміці лікування хворих на СХП, асоційовану з ожирінням, за коморбідності з негоспітальною пневмонією, із додаванням комплексу похідних амінокислот Ліводінол® МАКС упродовж 30 днів встановлено інтенсивнішу оптимізацію глікемії, істотніше зниження ступеня інсулінорезистентності (p<0,05).

3. Наявність альфа-ліпоєвої кислоти у терапевтичному режимі контрольної групи зумовлює частковий гепатопротекторний та антиоксидантний вплив, тому отримані відмінності між групами не можуть трактуватися як ефекти суто Ліводінолу® МАКС. Проте перевага комплексної терапії з використанням похідних амінокислот, продемонстрована за більш вираженою позитивною динамікою клінічних, біохімічних та метаболічних показників, вказує на додатковий синергічний ефект КАП у пацієнтів із СХП МА, ожирінням та НП середньої тяжкості.

Перспективою подальшого дослідження у цьому напрямку буде вивчення інших патогенетичних механізмів взаємного ускладнення стеатотичної хвороби печінки й негоспітальної пневмонії при їх коморбідності та розробка ефективних підходів до їх корекції.

Конфлікт інтересів: відсутній.

References:

- Chen VL, Hawa F, Berinstein JA, Reddy CA, Kassab I, Platt KD, et al. Hepatic steatosis is associated with increased disease severity and liver injury in coronavirus disease-19. *Dig Dis Sci.* 2021 Sep; 66(9):3192-8. <https://doi.org/10.1007/s10620-020-06618-3>
- Marjot T, Moon AM, Cook JA, Abd-Elsalam S, Aloman C, Armstrong MJ, et al. Outcomes following SARS-CoV-2 infection in patients with chronic liver disease: an international registry study. *J Hepatol.* 2020. <https://doi.org/10.1016/j.jhep.2020.09.024>
- Nakaz MOZ pro zatverdzhennia protokolu «Nadannia medychnoi dopomohy dlia likuvannia koronavirusnoi khvoroby (COVID-19)» №762 vid 02.04.2020. Rezhym dostupu: <https://moz.gov.ua/uk/decrees/nakaz-moz-ukraini-vid-2042020--762-pro-zatverdzhennja-protokolu-nadannja-medichnoi-dopomogi-dlja-likuvannja-koronavirusnoi-hvorobi-covid-19>
- Manzhaliy EH. Nealkoholna zhyrova khvoroba pechinky. *Nova nomenklatura. Suchasna gastroenterologiya.* 2023; 4(132):91-7. Available from: <https://doi.org/10.30978/MG-2023-4-91>
- Solomentseva TA. Novi kryterii metabolichno-asotsiiovanoj zhyrovoi khvoroby pechinky: perevaha chy pytannia? *Ohliad. Suchasna gastroenterologiya.* 2023; 4(132):84-90. Available from: <https://doi.org/10.30978/MG-2023-4-84>
- European Association for the Study of the Liver. EASL Clinical Practice Guidelines: Drug-induced liver injury. *J Hepatol.* 2019 Jun; 70(6):1222-61. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.jhep.2019.02.014>
- Hilliard KL, Allen E, Traber KE, Yamamoto K, Stauffer NM, Wasserman GA, et al. The lung-liver axis: a requirement for maximal innate immunity and hepatoprotection during pneumonia. *Am J Respir Cell Mol Biol.* 2015 Sep; 53(3):378-90. Available from: <https://doi.org/10.1165/rcmb.2014-0195OC>
- Leise MD, Poterucha JJ, Talwalkar JA. Drug-induced liver injury. *Mayo Clin Proc.* 2014 Jan; 89(1):95-106. <https://doi.org/10.1016/j.mayocp.2013.09.016>
- Li X, Tang J, Mao Y. Incidence and risk factors of drug-induced liver injury. *Liver Int.* 2022 Aug; 42(9):1999-2014. <https://doi.org/10.1111/liv.15262>
- Moseley RH. Hepatotoxicity of antimicrobials and antifungal agents. In: Kaplowitz N, DeLeve LD, editors. *Drug-Induced Liver Disease.* 3rd ed. Academic Press. 2013. P. 463-81. Available from: <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-387817-5.00026-1>
- Park JH, Hong S, Jun DW, Yoon JH, Lee KN, Lee HL, et al. Prevalence and clinical characteristics of antibiotics associated drug induced liver injury. *Ann Transl Med.* 2021 Apr; 9(8):642. Available from: <https://doi.org/10.21037/atm-20-5144>
- Saran C, Brouwer KLR. Hepatic bile acid transporters and drug-induced hepatotoxicity. *Toxicol Pathol.* 2023 Oct; 51(7-8):405-13. Available from: <https://doi.org/10.1177/01926233231212255>
- Shiraishi C, Kato H, Ogura T, et al. An investigation of broad-spectrum antibiotic-induced liver injury based on the FDA Adverse Event Reporting System and retrospective observational study. *Sci Rep.* 2024; 14:18221. doi.org/10.1038/s41598-024-69279-6
- Barna OM, Korost YaV. Otsinka efektyvnosti, perenosnosti ta bezpechnosti preparatu ademetoninu u patsiientiv z nealkoholnym steatohepatytu iz syndromom vnutrishnopechinkovoho kholestazu. *Vidkryte porivnialne bahatotsentrove randomizovane prospektyvne doslidzhennia HEPARD. Suchasna gastroenterologiya.* 2023; (4). Available from: <https://doi.org/10.30978/MG-2023-4-41>
- Stepanov YuM, Kosynska SV, Horbuntsova VI, Klenina IA, Petishko OP. Osoblyvosti vplyvu kompleksu Livodinol® u patsiientiv z nealkoholnoiu zhyrovoiu khvoroboiu pechinky (vlasne doslidzhennia). *Ukr Med Chasopys.* 2022; 5(151):2-7. Available from: <https://doi.org/10.32471/umj.1680-3051.151.235703>
- Khukhlina OS, Antoniv AA, Dudka IV, Dudka TV, Liakhovych OD. Klinichna efektyvnist S-adenozylmetioninu ta meldoniiu za komorbidnoho perebihu nealkoholnoho steatohepatytu, ozhyrinnia ta KhKhN I-II stadii. *Aktualni problemy suchasnoj medytsyny.* 2017; 17(4(60)):167-72.
- Khukhlina OS, Antoniv AA, Voievodka OS, Kuzminska OB. Efektyvnist metabolichnoho vplyvu adenozylnmetioninu ta meldoniiu na pokaznyky lipidnoho spektru krovi ta insulinorezystentnosti za komorbidnoho perebihu nealkoholnoho steatohepatytu, ozhyrinnia ta khronichnoi khvoroby nyrok I-II stadii. *Zaporizkyi med zhurnal.* 2018; 20(1(106)):51-7.
- Askari M, Faryabi R, Mozaffari H, Darooghegi Mofrad M. The effects of N-acetylcysteine on serum level of inflammatory biomarkers in adults: findings from a systematic review and meta-analysis of randomized clinical trials. *Cytokine.* 2020 Nov; 135:155239. <https://doi.org/10.1016/j.cyto.2020.155239>
- Erdogan M, Koc S, et al. Hepatoprotective effects of N-acetylcysteine on liver injury by irisin upregulation and oxidative stress reduction in diabetic rats. *Egypt Liver J.* 2023; 13:33. <https://doi.org/10.1186/s43066-023-00271-x>
- Har-Zahav A, Tobar A, Fried S, et al. Oral N-acetylcysteine ameliorates liver fibrosis and enhances regenerative responses in Mdr2 knockout mice. *Sci Rep.* 2024; 14:26513. <https://doi.org/10.1038/s41598-024-78387-2>

21. Ke Y, Wu T, Lei X, Zhang C, Zhou J, Li J, et al. Reduced glutathione ameliorates liver function, oxidative stress and inflammation after interventional therapy for hepatocellular carcinoma. *J BUON*. 2020 May–Jun; 25(3):1361-7.
22. Nguyen MT, Lian A, Guilford FT, Venketaraman V. A literature review of glutathione therapy in ameliorating hepatic dysfunction in non-alcoholic fatty liver disease. *Biomedicines*. 2025 Mar; 13(3):644. <https://doi.org/10.3390/biomedicines13030644>
23. Ntamo Y, Ziqubu K, Chellan N, Nkambule BB, Nyambuya TM, Mazibuko-Mbeje SE, et al. Drug-induced liver injury: clinical evidence of N-acetyl cysteine protective effects. *Oxid Med Cell Longev*. 2021; 2021:3320325. <https://doi.org/10.1155/2021/3320325>
24. Tsai CC, Chen YJ, Yu HR, Huang LT, Tain YL, Lin IC, et al. Long-term N-acetylcysteine administration rescues liver steatosis via endoplasmic reticulum stress with unfolded protein response in mice. *Lipids Health Dis*. 2020 May; 19(1):105. Available from: <https://doi.org/10.1186/s12944-020-01274-y>
25. Popescu M, Bratu A, Agapie M, Borjog T, Jafal M, Sima RM, Orban C. The use and potential benefits of N-acetylcysteine in non-acetaminophen acute liver failure: an etiology-based review. *Biomedicines*. 2024 Mar; 12(3):676. <https://doi.org/10.3390/biomedicines12030676>
26. Saigal S, Kapoor D, Roy DS. Ademetionine in patients with liver disease: a review. *Int J Res Med Sci*. 2019; 7(6):2482-93. <https://doi.org/10.18203/2320-6012.ijrms20192550>
27. Santacroce G, Gentile A, Soriano S, Novelli A, Lenti MV, Di Sabatino A. Glutathione: pharmacological aspects and implications for clinical use in non-alcoholic fatty liver disease. *Front Med (Lausanne)*. 2023 Mar; 10:1124275. doi. 10.3389/fmed.2023.1124275
28. Vairetti M, Di Pasqua LG, Cagna M, Richelmi P, Ferrigno A, Berardo C. Changes in glutathione content in liver diseases: an update. *Antioxidants (Basel)*. 2021 Feb; 10(3):364. <https://doi.org/10.3390/antiox10030364>
29. Wang X, Sun H, Cheng G, Ge J. Reduction of oxidative stress response and protection of liver and renal cell functions by reduced glutathione in lower limb arterial ischemia-reperfusion in New Zealand white rabbits with high triglyceride levels. *Heliyon*. 2024 Jun; 10(12):e33258. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2024.e33258>
30. Wei Q, Zhao J. Therapeutic effects of reduced glutathione on liver function, fibrosis, and HBV DNA clearance in chronic hepatitis B patients. *BMC Gastroenterol*. 2025 Feb; 25(1):68. Available from: <https://doi.org/10.1186/s12876-025-03600-z>
31. Nikbaf-Shandiz M, Adeli S, Faghfour AH, Khademi F, Jamilian P, Zarezadeh M, Ebrahimi-Mamaghani M. The efficacy of N-acetylcysteine in improving liver function: a systematic review and meta-analysis of controlled clinical trials. *PharmaNutrition*. 2023; 24:100343. <https://doi.org/10.1016/j.phanu.2023.100343>
32. Adaptovana klinichna nastanova, zasnovana na dokazakh «Nehospitalna pnevmonii u doroslykh osib: etiologia, patohenez, klasyfikatsiia, diahnostyka, antymikrobnia terapiia ta profilaktyka». Kyiv. 2019. 94 p.
33. Chalasani N, Younossi Z, Lavine JE, Charlton M, Cusi K, Rinella M, et al. The diagnosis and management of nonalcoholic fatty liver disease: practice guidance from the American Association for the Study of Liver Diseases. *Hepatology*. 2018 Jan; 67(1):328-57. DOI: 10.1002/hep.29367

UDC 616.36-003.826-06:616.24-002]-008.6-008.92-085.3:547.466

DYNAMICS OF CLINICAL AND BIOCHEMICAL SYNDROMES AND INDICATORS OF CARBOHYDRATE METABOLISM REGULATION IN PATIENTS WITH METABOLIC DYSFUNCTION-ASSOCIATED STEATOTIC LIVER DISEASE AND COMMUNITY-ACQUIRED PNEUMONIA DURING TREATMENT WITH AN AMINO ACID DERIVATIVE COMPLEX

O.S. Khukhlina, I.V. Rachynska

Bukovinian State Medical University, Department of Internal Medicine, Clinical Pharmacology and Occupational Diseases, Chernivtsi, Ukraine
ORCID ID: 0000-0002-1086-2785,
Scopus ID: 6504590908,
email: oksanakhukhlina@bsmu.edu.ua
ORCID ID: 0000-0003-4517-666X, email: rachynska.ivanna.ls14@bsmu.edu.ua

Abstract. Clinical and experimental data indicate that SARS-CoV-2 is hepatotropic and can induce reactive hepatitis, steatohepatitis and fibrotic changes, which is particularly relevant in patients with obesity and metabolic dysfunction-associated steatotic liver disease (MASLD). COVID-19 complicated by viral-bacterial pneumonia and repeated antibacterial courses increases hepatotoxic burden and accelerates MASLD progression.

This randomized study involved 62 patients with MASLD and grade I obesity (BMI 30–34.9 kg/m²) hospitalized for moderate community-acquired viral-bacterial pneumonia associated with COVID-19. The mean age of participants was 52.5±3.31 years and all had PCR-confirmed SARS-CoV-2 infection 7–10 days prior to admission. Patients were randomized into two matched groups (n=31): control—standard empirical antibacterial therapy plus alpha-lipoic acid; intervention—the same regimen with added Livodinol® MAX (adenosylmethionine, N-acetylcysteine, reduced glutathione) administered orally for 30 days. Dietary correction with moderate caloric restriction was applied. Clinical status was monitored daily; laboratory, ultrasound and elastography assessments and steatostest were performed at baseline and on day 30.

Compared with controls, the Livodinol® MAX group showed significant clinical improvement: astheno-vegetative syndrome decreased 2.45-fold, dyspeptic complaints 4.20-fold, abdominal pain 4.33-fold and hepatomegaly 2.42-fold (p<0.05). Biochemical improvement included greater reductions in ALT and AST, normalization of total bilirubin and γ-GT, and

diminished mesenchymal inflammation on laboratory indices. Metabolic outcomes improved: fasting glycemia fell by 12.2 %, two-hour post-load glucose decreased with normalization in a larger share of patients, fasting insulin concentration dropped 1.9-fold and HOMA-IR declined 2.2-fold ($p < 0.05$), reflecting improved insulin sensitivity and carbohydrate regulation. No serious adverse events attributable to Livodinol® MAX were recorded; the regimen was generally well tolerated.

The observed benefits are mechanistically plausible: adenosylmethionine supports methylation, phospholipid turnover and mitochondrial fatty-acid transport; N-acetylcysteine replenishes glutathione and scavenges oxidants; reduced glutathione enhances detoxification and stabilizes cellular membranes. These complementary actions reduce oxidative stress, attenuate antibiotic-related hepatotoxicity and promote hepatocyte repair and metabolic stabilization. Inclusion of such a multicomponent amino acid complex may decrease the

hepatic adverse impact of multiple antimicrobial courses and improve metabolic outcomes in related clinical settings.

In conclusion, a 30-day adjunctive course of Livodinol® MAX in patients with MASLD, obesity and COVID-19-associated community-acquired pneumonia produced superior clinical, biochemical and metabolic benefits compared with standard therapy including alpha-lipoic acid. The findings substantiate consideration of this amino acid derivative complex as an effective hepatoprotective and metabolic-corrective adjunct in comprehensive treatment protocols. Larger multicenter randomized trials with extended follow-up are recommended to confirm reproducibility and long-term safety.

Keywords: metabolic syndrome, COVID-19, insulin resistance.

Conflict of interest: absent.



Copyright © О.С. Хухліна, І.В. Рачинська, 2026

Дата першого надходження статті до видання 02.10.2025 р.
Дата прийняття статті до друку після рецензування 19.01.2026 р.

МЕДИЧНА ОСВІТА

DOI: 10.21802/artm.2026.1.37.105

UDC 004.415:615 + 811.111:61

DEVELOPMENT OF ELECTRONIC MEDICAL DICTIONARIES AND CORPUS RESOURCES: THE ROLE OF LEXICAL AND GRAMMATICAL COMPETENCE

N.V. Kosylo, N.R. Venhrynovych, O.M. Bohovych, I.F. Tsebruk

Ivano-Frankivsk National Medical University, Department of Linguistics, Ivano-Frankivsk, Ukraine

ORCID ID: 0000-0002-2788-6775, e-mail: kosnat@ifnmu.edu.ua

ORCID ID: 0000-0001-7537-2798, e-mail: nkuchirka@ifnmu.edu.ua

ORCID ID: 0000-0002-2602-2334, e-mail: bogorsan@ifnmu.edu.ua

ORCID ID: 0009-0001-2529-4928; e-mail: itsebruk@ifnmu.edu.ua

Abstract. The rapid development of digital technologies in medical education has significantly transformed the ways in which specialised terminology is compiled, accessed, and applied. Electronic medical dictionaries and corpus-based resources have emerged as crucial tools for facilitating the acquisition of domain-specific vocabulary and enhancing students' professional communication skills. This study investigates the key role of lexical and grammatical competence in the development and effective use of these digital resources. Lexical competence enables the identification, categorisation, and semantic linking of complex medical terms, including multiword expressions and derivational structures originating from Latin and Greek, which are essential for understanding specialized discourse. Grammatical competence ensures accurate representation of collocations, verb patterns, and syntactic structures in dictionary entries and corpus annotations, thereby supporting students in producing contextually and grammatically correct language.

The study reviewed a variety of electronic medical dictionaries to evaluate how well they represent lexical and grammatical information. Findings indicate that digital resources integrating both lexical and grammatical knowledge significantly improve learners' ability to comprehend, retain, and apply medical terminology in authentic communicative situations. The analysis revealed common challenges, such as incomplete grammatical tagging, inconsistent representation of multiword terms, and the potential for misinterpretation by non-native speakers, which can compromise the accuracy and pedagogical effectiveness of digital dictionaries.

The research demonstrates that integrating corpus-based approaches with detailed lexico-grammatical analysis enhances dictionary reliability and usability. Interactive electronic dictionaries provide students with authentic examples of term usage, cross-references, and contextualized explanations, which foster both vocabulary acquisition and grammatical proficiency. By observing real-life patterns in collocation, verb-noun combinations, and syntactic structures, learners internalize functional usage and improve professional communication skills. Moreover, corpus annotation techniques allow compilers to systematically record semantic relations, grammatical patterns, and frequency data, ensuring that dictionaries are comprehensive, contextually accurate, and suitable for educational purposes.

In conclusion, lexical and grammatical competence are foundational for developing high-quality electronic medical dictionaries and corpus-based resources. Their integration ensures the production of reliable, pedagogically valuable, and user-friendly digital tools that support medical students in achieving both terminological mastery and grammatical accuracy. Properly designed electronic dictionaries and corpus resources bridge the gap between theoretical knowledge and practical language use, enhancing students' readiness for professional medical communication and contributing to the overall quality of medical education.

Keywords: electronic medical dictionaries, corpus resources, lexical competence, grammatical competence, medical terminology, medical English.

Introduction. Medical students need to acquire not only medical knowledge but also the ability to communicate accurately in professional contexts, often in English, which is the dominant language of medical research and clinical practice. Electronic medical dictionaries are essential tools in achieving this goal because they provide precise definitions, correct spelling, and standardised usage, helping students avoid misunderstandings or errors in documentation and communication. These resources also offer examples of terms in real-life clinical or research contexts, allowing students to understand how words are used in sentences and improving their ability to apply terminology appropriately in patient care or academic writing. Moreover, medical English often involves multiword expressions and fixed collocations, and electronic

dictionaries provide guidance on how these terms combine grammatically and semantically. Proficiency in using these tools enhances professional communication by enabling students to produce accurate and reliable documentation, whether in clinical settings, research publications, or interactions with colleagues and patients. Additionally, electronic dictionaries are regularly updated with new terminology, abbreviations, and clinical guidelines, ensuring that students can quickly access current information. Interactive features such as cross-references, corpus examples, and pronunciation guides further support self-directed learning, allowing students to reinforce memory and practice terminology in context. Overall, mastering the use of electronic medical dictionaries equips medical students with the skills to understand, retain, and apply complex

medical language accurately, improving both academic performance and clinical communication while promoting patient safety and professional credibility.

Many contemporary dictionaries are available in both print and electronic formats, with users particularly valuing the fast search capabilities of the latter. However, the range of functions provided varies depending on the purpose of the dictionary and the needs of its intended users. General-purpose dictionaries typically offer brief explanations of words along with examples of their usage. The database structure underlying such dictionaries is relatively simple and easy to design. More sophisticated features, such as navigating through lexical relationships like synonymy or hyponymy, require a more complex database architecture in which the interconnections between words are explicitly defined [1].

In recent decades, the rapid digitalisation of linguistic research and education has transformed the ways specialised terminology is created, analysed, and applied. Within the field of medical linguistics, the emergence of electronic medical dictionaries and corpus-based resources has opened new perspectives for studying and systematising the language of medicine. These resources provide instant access to vast lexical databases, authentic usage examples, and grammatical structures that reflect real communication in medical contexts. However, the quality and effectiveness of such digital tools largely depend on the linguistic competence of their developers – particularly their lexical and grammatical awareness [2].

Lexical and grammatical competence plays a decisive role in ensuring the accuracy, coherence, and pedagogical value of medical dictionaries and corpora. A deep understanding of morphological and syntactic relations allows compilers to identify term formation patterns, collocations, and multiword expressions characteristic of medical discourse. As Canziani notes, verb and noun phrase patterns are essential to understanding how medical terms function grammatically and semantically within context [3]. Similarly, grammatical competence is critical for corpus annotation and the consistent representation of terms in specialised databases. Without such knowledge, even technologically advanced lexicographic systems risk reproducing linguistic inaccuracies or ambiguities that hinder comprehension and professional communication.

In medical education, where students must simultaneously acquire both domain-specific knowledge and the ability to communicate precisely, electronic dictionaries and corpus resources serve as key mediators between linguistic theory and professional practice. They facilitate not only terminology learning but also the development of grammatical competence through contextual examples and pattern recognition. As Le and Milton emphasise, corpus-based tools provide authentic input that helps learners internalise both lexical and grammatical patterns of medical English. Consequently, the integration of lexical and grammatical principles into the design of electronic medical dictionaries enhances their role as effective tools for teaching, translation, and clinical documentation [4, 5].

This article examines how lexical and grammatical competence contributes to the development of electronic medical dictionaries and corpus-based resources. It outlines the theoretical foundations of lexico-grammatical analysis in medical discourse, reviews current research and best practices in corpus linguistics and digital

lexicography, and discusses the implications for medical education and professional communication. The study argues that a comprehensive understanding of lexico-grammatical patterns is indispensable for the creation of reliable, pedagogically valuable, and semantically coherent digital tools that reflect the evolving language of modern medicine.

The aim of the study is to investigate the role of lexical and grammatical competence in the development and use of electronic medical dictionaries and corpus-based resources. The study seeks to identify how knowledge of lexico-grammatical patterns contributes to the accuracy, consistency, and pedagogical effectiveness of digital lexicographic tools in medical education. It also aims to determine best practices for integrating corpus linguistics methods into the compilation and application of electronic medical dictionaries to enhance learners' terminological awareness, grammatical proficiency, and professional communication skills in medical English.

Object and methods of research. The branch of linguistics that deals with compiling dictionaries using computer technologies is called computer lexicography. It combines methods of computer sciences with linguistics and is also part of applied linguistics. Computer lexicography has long been an object of researches as well as set of rules and practical tools for linguists. The ubiquity of Internet technologies makes the need in electronic dictionaries more actual. Electronic lexicographic resources are widely used by specialists, translators, lecturers, students, and even laypeople who are interested in a specific scientific or scholar sphere. This makes the problems of computer lexicography topical in linguistic researches which seek to use increasingly more computer technologies [6].

The object of this study is electronic medical dictionaries and corpus-based resources, which are widely used in medical education to facilitate the acquisition of specialised terminology and the development of lexico-grammatical competence. These digital tools include online glossaries, corpus corpora of medical texts, and interactive lexicographic platforms that provide authentic examples of term usage and grammatical patterns [2, 7]. The study focuses on how these resources support the accurate understanding, production, and contextual use of medical terms by students and professionals.

Electronic medical dictionaries and corpus resources play a crucial role in supporting medical students' acquisition of specialised terminology and professional communication skills. Among widely used electronic dictionaries, *Stedman's Medical Dictionary* and *Taber's Cyclopedic Medical Dictionary* are considered authoritative references for precise definitions and usage of medical terms. For learners at different levels, resources such as the *Macmillan English Dictionary* offer robust digital platforms that provide clear explanations, example sentences, and interactive features to enhance comprehension. In addition, the *Cambridge Medical Vocabulary in Use series* offers structured lessons for targeted vocabulary acquisition, complementing dictionary-based study with practical exercises.

Corpus-based resources further enrich the learning environment by providing authentic examples of medical language in context. *The Sketch Engine English medical corpus* is a web-based tool containing contemporary medical texts, allowing learners to observe real-life usage

patterns. Similarly, the *British National Corpus (BNC)*, which includes both spoken and written British English, offers insight into how medical terms are used in general language contexts, while the *International Corpus of English (ICE)* enables the study of medical English across various dialects globally.

Beyond dictionaries and corpora, other digital tools support medical terminology acquisition and professional literacy. *The National Library of Medicine's (NLM) MedlinePlus* provides reliable consumer health information in English and other languages, and platforms such as the *English Health Train online course* or the *BBC World Service "Health Check" podcast* offer contextual learning opportunities. Additionally, resources like *Harvard Health's "Medical Dictionary of Health Terms"* can be helpful for both medical students and non-specialist users seeking accessible definitions and explanations.

By integrating authoritative electronic dictionaries, corpus resources, and digital learning tools, medical students can develop both lexical and grammatical competence in medical English, improving their ability to communicate accurately and effectively in clinical and academic settings. The combination of structured vocabulary study, authentic language exposure, and interactive digital resources ensures that learners acquire terminology that is not only precise but also contextually appropriate for professional use.

The study was conducted throughout 2024. The analysis covered: 7 electronic dictionaries of English medical terminology; over 3,000 textual units from medical corpora; student assignments and practical tasks incorporating electronic resources

To investigate the role of lexical and grammatical competence in the development and use of electronic medical dictionaries, the following research methods were applied:

- **Corpus Linguistic Analysis:** Examination of authentic medical texts and electronic corpora (e.g., UKRMED corpus, PubMed Central) to identify lexicogrammatical patterns and collocations typical for medical discourse [4, 8].

- **Comparative Lexicographic Analysis:** Analysis of selected electronic medical dictionaries to evaluate the representation of lexical and grammatical information, completeness, and consistency [2, 9].

- **Content Analysis:** Systematic review of digital glossaries and corpus-based resources to assess their pedagogical and professional utility in medical education [7].

- **Descriptive and Analytical Methods:** Categorisation and description of term structures, multiword expressions, and grammatical templates commonly used in medical English; identification of patterns relevant for dictionary compilation and student learning [3, 5].

- **Synthesis of Domestic and Foreign Research:** Integration of findings from international and Ukrainian studies on medical lexicography, corpus-based learning, and the role of grammatical competence in term acquisition [10].

- **Ethical Considerations:** All research followed principles of academic integrity, student data confidentiality, and respect for intellectual property.

Research results and their discussion. The research highlights the pivotal role of lexical and

grammatical competence in the creation and effective application of electronic medical dictionaries and corpus-based resources. The accurate representation of lexicogrammatical patterns within digital lexicographic tools ensures their reliability, pedagogical value, and usability for both students and professionals in medical education. These tools, when grounded in corpus-driven methodologies, provide authentic examples of term usage, promote the internalisation of grammatical structures, and facilitate precise terminology acquisition as well as professional communication skills.

The analysis demonstrated that lexical competence supports the identification, categorisation, and semantic linking of medical terms, including multiword expressions and derivational structures essential for understanding complex medical discourse. In corpus-based lexicography, this competence contributes to the selection of accurate terminology and the contextualisation of entries that reflect semantic precision and authentic usage.

Grammatical competence, in turn, ensures proper corpus annotation, the representation of collocational and syntactic structures, and the overall clarity of dictionary entries. As Canziani (2019) and Milton (2021) observe, embedding grammatical information within electronic dictionaries enhances their pedagogical function by enabling users to construct syntactically and semantically accurate expressions in clinical communication. Combined lexical and grammatical analysis provides a robust framework for understanding how medical terms interact in real discourse, thereby strengthening learners' grammatical precision and linguistic fluency [3, 5].

The integration of corpus data with electronic dictionaries significantly improves learning outcomes. Authentic, context-rich input from medical corpora fosters both terminological mastery and grammatical accuracy. Corpus-informed platforms automatically extract frequent collocations and multiword expressions, allowing students to observe real-life linguistic patterns such as verb-noun and adjective-noun combinations that define professional discourse.

Quantitative corpus analysis substantiated these claims. Over 1,200 distinct medical terms were identified across electronic dictionaries and corpora, 72 % of which originated from Latin or Greek roots, with 35 % representing multiword expressions such as *acute myocardial infarction* and *chronic obstructive pulmonary disease*. The most frequent grammatical structures were noun phrases (60%), verb phrases (25 %), and prepositional phrases (15 %). Collocations like *administer medication*, *perform surgery*, and *exhibit symptoms* appeared in more than 80% of clinical corpus texts, illustrating the grammatical regularity of professional medical language.

A survey among students confirmed the practical advantages of digital lexicographic tools. Nearly 78 % reported regular use of interactive dictionaries for coursework and practical training; 64 % observed an improved ability to interpret term usage in context; and 58 % noted higher grammatical precision in written assignments. Nonetheless, 20 % of respondents highlighted insufficient grammatical tagging and limited multiword representation in certain electronic dictionaries, indicating the need for continued refinement of grammatical integration and annotation standards.

These findings underscore that medical terminology is best mastered when presented in grammatically structured and contextually relevant settings. Frequency-based prioritisation of terms aids memorisation, while exposure to authentic corpus-derived lexico-grammatical patterns strengthens communicative competence. The convergence of lexical, grammatical, and contextual learning approaches forms an effective model for developing professional medical language proficiency.

The study further revealed that corpus-informed dictionary design enhances both reliability and pedagogical effectiveness. By incorporating authentic corpus examples, semantic cross-references, and contextualised explanations, such tools promote independent exploration and pattern recognition. Interactive platforms not only accelerate terminology acquisition but also sustain learner motivation and engagement. Moreover, corpus annotation techniques enable systematic documentation of semantic relations, grammatical structures, and frequency data – key to creating comprehensive and user-oriented digital resources.

Conclusions. Lexical and grammatical competence constitute the foundation for developing high-quality electronic medical dictionaries and corpus-based resources. Their integration ensures that digital tools are pedagogically sound, linguistically accurate, and functionally relevant. Incorporating corpus-based methods with lexico-grammatical analysis improves dictionary usability, reliability, and educational potential.

The combined results of corpus analysis and student surveys demonstrate that exposure to authentic, grammatically structured input significantly enhances students' terminological accuracy and professional communication skills. Interactive dictionaries, enriched with corpus data, enable learners to explore real-life usage, understand syntactic relationships, and apply terminology appropriately in clinical settings.

To strengthen future lexicographic development and pedagogical application, the following recommendations are proposed:

- Include detailed grammatical and lexical information in dictionary entries, such as part-of-speech labels, collocations, and syntactic templates, to guide accurate language use.

- Employ corpus-based extraction techniques to obtain authentic examples and multiword expressions from specialised medical texts, ensuring realistic representation of discourse practices.

- Design interactive and adaptive digital platforms that allow contextual exploration, pattern recognition, and active learner engagement.

- Integrate semantic links and cross-references between related terms to reinforce conceptual understanding and improve long-term retention.

- Regularly update corpus resources to reflect current medical usage and emerging terminology, ensuring that dictionaries remain dynamic and relevant.

Future research should refine corpus annotation frameworks, expand the representation of complex grammatical phenomena, and empirically evaluate the impact of digital lexicographic tools on communicative competence in medical education. The continued synthesis of linguistic theory and technological innovation will lead to the development of advanced, interactive, and pedagogically

effective electronic medical dictionaries that bridge the gap between theoretical knowledge and clinical communication practice. Properly designed digital resources will not only enhance students' readiness for professional discourse but also contribute to raising the overall linguistic standards of medical education worldwide.

Conflict of interest: absent.

References:

1. Norri J, Poranen T, Junkkari M. Digitization of data for a historical medical dictionary. *Language Resources and Evaluation*. 2020 September, 54(3). DOI: 10.1007/s10579-019-09468-2. <https://link.springer.com/article/10.1007/s10579-019-09468-2>
2. Hanks P. *The corpus revolution in lexicography*. *International Journal of Lexicography*. 2012; 25(4):398-436.
3. Canziani T. *Verb patterns in medical English: Implications for lexicography and teaching*. *ESP Today*. 2019; 7(2):181-200.
4. Le C, Milton C. *Developing a medical word list for English for Medical Purposes (EMP) learners*. *English for Specific Purposes*. 2021; 64:10-23.
5. Milton C. (2021). *Lexico-grammatical patterns in medical English*. *ESP Journal*. 2021; 45:45-62.
6. Vozniak I. Theoretical Basics of Creating an Electronic Corpus-Based Dictionary of Legal Terminology. *Proceedings of the 5th International Conference on Computational Linguistics and Intelligent Systems*. Volume II: Workshop. Kharkiv, Ukraine. 2021. P. 69-79.
7. Kravchenko O. *Interactive platforms for learning English medical terminology*. *KELM Journal*. 2024; 8(68):115-122.
8. Cherednichenko O, Kanishcheva O. *Collection and processing of a medical corpus in Ukrainian (UKRMED)*. *Proceedings of Kharkiv Polytechnic Institute*. 2020. P. 19-25.
9. Bieliaieva O. *Paronymy in medical sublanguage as a challenge for terminology learning*. *Linguistic Studies*. 2021; 41:134-141.
10. Alshehri A. *Building the Medical Lexicon: A Corpus-Based Approach to Optimising Medical Terminology Acquisition for Pre-Health Science Students*. *Forum for Linguistic Studies*. 2024; 6(6):558-574.

УДК 004.415:615 + 811.111:61

РОЗРОБКА ЕЛЕКТРОННИХ МЕДИЧНИХ СЛОВНИКІВ ТА КОРПУСНИХ РЕСУРСІВ: РОЛЬ ЛЕКСИЧНОЇ ТА ГРАМАТИЧНОЇ КОМПЕТЕНЦІЇ

Н.В. Косило, Н.Р. Венгринович, О.М. Богович,
І.Ф. Цебрук

Івано-Франківський національний медичний університет, кафедра мовознавства,
Івано-Франківськ, Україна
ORCID ID: 0000-0002-2788-6775,
e-mail: kosnat@ifnmu.edu.ua
ORCID ID: 0000-0001-7537-2798,
e-mail: nkuchirka@ifnmu.edu.ua
ORCID ID: 0000-0002-2602-2334,

e-mail: bogorsan@ifnmu.edu.ua
ORCID ID: 0009-0001-2529-4928;
e-mail: itsebruk@ifnmu.edu.ua

Резюме. Стрімкий розвиток цифрових технологій у медичній освіті суттєво змінив способи укладання, доступу та використання фахової термінології. Електронні медичні словники та корпусні ресурси стали важливими інструментами у засвоєнні професійної лексики й формуванні комунікативної компетентності майбутніх фахівців. У статті досліджено роль лексичної та граматичної компетентності у створенні й ефективному використанні таких цифрових ресурсів. Лексична компетентність забезпечує ідентифікацію, класифікацію та семантичне поєднання складних медичних термінів, тоді як граматична компетентність гарантує точне відображення колокацій, дієслівних моделей і синтаксичних структур у корпусах і словникових статтях.

Корпусний аналіз автентичних медичних текстів (UKRMED, PubMed Central) дозволив виявити типові лексико-граматичні моделі, частотність і контекстуальні особливості вживання термінів. Проаналізовано низку електронних медичних словників, зокрема **Stedman's** і **Taber's Cyclopedic Medical**

Dictionary, з метою оцінки якості інтеграції лексичної та граматичної інформації. Результати засвідчили, що ресурси, які поєднують обидва аспекти, істотно підвищують рівень розуміння, запам'ятовування та правильного вживання медичної термінології у професійному спілкуванні. Водночас виявлено недоліки, пов'язані з неповною граматичною розміткою та обмеженим поданням багатокomпонентних термінів.

Інтеграція корпусних підходів із лексико-граматичним аналізом підвищує надійність і дидактичну цінність медичних словників. Інтерактивні платформи на кшталт **Sketch Engine** та **British National Corpus** сприяють контекстуальному навчанню й розвитку граматичної точності. Зроблено висновок, що лексична та граматична компетентність є фундаментом створення якісних електронних медичних словників і корпусних ресурсів, які забезпечують ефективне формування термінологічної компетентності студентів медичних закладів освіти.

Ключові слова: електронні медичні словники, корпусні ресурси, лексична компетентність, граматична компетентність, медична термінологія, медична англійська.

Конфлікт інтересів: відсутній.



Copyright © N.V. Kosylo, N.R. Venhrynovych, O.M. Bohovych, I.F. Tsebruk, 2026

Дата першого надходження статті до видання 29.10.2025 р.
Дата прийняття статті до друку після рецензування 19.01.2026 р.

DOI: 10.21802/artm.2026.1.37.110
УДК 378.147:37.091.3:81'243**ОСОБЛИВОСТІ РЕАЛІЗАЦІЇ «ДІЯЛЬНІСНОГО СЦЕНАРІЮ» НА ПРАКТИЧНИХ
ЗАНЯТТЯХ З ІНОЗЕМНОЇ МОВИ У ЗАКЛАДАХ ВИЩОЇ ОСВІТИ З
ВИКОРИСТАННЯМ СУЧАСНИХ ЗАСОБІВ НАВЧАННЯ**

Т.В. Лашків, Г.Я. Іванишин, Л.Д. Савчук, А.В. Ільків

*Івано-Франківський національний медичний університет, кафедра мовознавства,
м. Івано-Франківськ, Україна**ORCID ID: 0009-0004-7434-9464, e-mail: lashtet@ifnmu.edu.ua**ORCID ID: 0000-0003-0737-5705, e-mail: givanyshyn@ifnmu.edu.ua**ORCID ID: 0009-0005-5329-3884, e-mail: lsavchuk@ifnmu.edu.ua**ORCID ID: 0000-0003-3626-7113, e-mail: annilkiv@ukr.net*

Резюме. Глобалізація економічних, соціальних, освітніх, науково-дослідницьких процесів формує об'єктивну потребу знання іноземної мови та вміння брати участь у міжкультурній комунікації. Зважаючи на такі виклики, суттєво змінилися підходи до її вивчення, що набуло значного прикладного характеру. У статті узагальнено досвід викладання іноземної мови у закладі вищої освіти, що базується на діяльнісному підході, проаналізовано його основні принципи, підходи й переваги, висвітлено організацію практичного заняття з іноземної мови відповідно до сучасних дидактичних вимог на основі найбільш вдалого поєднання діяльнісних завдань із формуванням необхідних для цього мовленнєвих та соціокультурних компетентностей, а також подано реалізацію «діяльнісного сценарію» на кожному етапі заняття з використанням розробленого комплексу ефективних вправ і завдань.

У такому процесі мова вивчається як інструмент для вирішення комунікативних завдань для різноманітних життєвих ситуацій. На прикладі навчальної методики для вивчення французької мови як іноземної «Tendances». Méthode de français. Jasky Girardet, Jacques Pécheur, Colette Gibbet, Marie-Louise Parizet видавництва CLE International продемонстровано авторську методику навчання. Організація етапів практичного заняття при такому підході відображає процес досягнення конкретної мети. «Діяльнісний сценарій» на занятті передбачає використання всіх видів мовленнєвої діяльності: розуміння почутого і прочитаного, усне і письмове мовлення. Таке навчання іноземної мови готує студента до вирішення чисельних комунікативних завдань, які очікують на нього в іншомовному середовищі, з метою соціологізації та майбутньої професійної комунікативної діяльності (подорожі, навчання, праця тощо).

Таким чином, навчання перестає фокусуватися на засвоєнні лексичних і граматичних одиниць, як передбачали попередні дидактичні методи, навіть не на комунікативному аспекті, як вважалося зовсім недавно, а його квінтесенцією стає діяльнісний підхід.

Ключові слова: іноземна мова, дидактика, діяльнісний підхід, «діяльнісний сценарій», етапи заняття, комунікативні завдання, професійна комунікація, вища освіта.

Вступ. Важко собі уявити, що вивчення іноземної мови відбувається винятково заради неї самої. Більшість учнів аргументують цей процес потребою у спілкуванні з іншими, але, насправді, спілкування і комунікація не зосереджуються на собі. «Apprendre une langue, c'est apprendre à agir avec elle.» (Вивчати мову – це вчитися діяти за її допомогою) [1]. Це твердження ідеально відображає суть діяльнісного підходу: мова – не просто знання, а інструмент дії в реальному світі. Під час спілкування співрозмовники керуються конкретною метою, як-от: купити необхідне в магазині, знайти потрібну адресу, запропонувати другові щось зробити разом, отримати важливу інформацію, знайти своє місце в соціальному середовищі тощо. Такі мовленнєві види діяльності як читання, говоріння та слухання, реалізують потребу у пошуку корисної інформації, обговоренні її з однодумцями, умінні дати відповіді на важливі запитання.

Отже, спілкування в значному своєму об'ємі передбачає вирішення конкретних життєвих завдань, звідси і навчання іноземної мови повинне бути орієнтоване на можливість їх ефективної реалізації та формуванні комунікативної компетентності

інокомуніканта. У дослідженні використано термін «діяльнісний сценарій навчання» (власний переклад «scénario d'apprentissage-action») французької мовознавиці Клер Бургіньон (Claire Bourguignon), «що розвиває діяльнісний підхід і передбачає навчання мови як вирішення конкретного ситуативного завдання за допомогою низки поетапних дрібних завдань, які детально відображені у відповідному сценарії» [2].

Діялісно-орієнтований підхід до вивчення іноземної мови детально проаналізований в «Загальноєвропейських рекомендаціях з мовної освіти», де розглянуто «мову як соціальний агент, що розвиває загальні та особливі комунікативні вміння при досягненні щоденних цілей. Мова в такому ракурсі перестає бути лише об'єктом вивчення, перетворюється на інструмент, за допомогою якого з'являється можливість виконувати ці дієві завдання» [3].

Таким чином, навчання перестає фокусуватися на засвоєнні лексичних, граматичних одиниць, як передбачали попередні методики, навіть не на комунікативному аспекті, як вважалося зовсім недавно, а його квінтесенцією стає діяльнісний підхід. Це не означає, що потрібно нехтувати вивченням лексики,

граматики чи мистецтва комунікації, проте ці складові повинні підпорядковуватися практичній діяльній меті. Граматика не розглядається як система правил, а як інструмент для виконання мовленнєвих завдань у реальних ситуаціях. «L'enseignement/apprentissage de la grammaire ne peut plus être conçu comme une succession d'explications et d'exercices isolés : il doit être intégré dans des tâches et projets qui donnent sens aux formes linguistiques en les inscrivant dans des actions de communication». («Навчання граматики більше не може розглядатися як послідовність пояснень та ізольованих вправ: воно має бути інтегроване в завдання та проекти, що надають сенс мовним формам, вписуючи їх у комунікативні дії») [4]. Якщо я хочу щось купити (дія), я повинен змогти запитати ціну чи отримати корисну для мене інформацію про товар (комунікація), і для цього я повинен володіти необхідною лексикою і граматику. За допомогою такого простого прикладу стає очевидною визначальна першочерговість діяльсного завдання, що зумовлює комунікативні акти, які зі свого боку вимагають відповідних лексичних і граматичних навичок. У такій послідовності лінгвістичні компетентності формуються у відповідності до певної комунікації, що забезпечує вирішення конкретного завдання. Тут є доречним чітко зрозуміти, як співвідносяться між собою поняття мови і мовлення.

Сучасна психолінгвістика трактує їх як два боки одного явища, що тісно пов'язані між собою. «Якщо мова є засобом спілкування, то мовлення є самим спілкуванням за допомогою мови. Мовлення являє собою спосіб формування і формулювання окремих думок; мова є інструментом, знаряддям, за допомогою якого ці думки отримують вербальне оформлення» [5].

Мова – це система лінгвістичних засобів, необхідних для спілкування, а також правила їх використання на фонетичному, морфологічному, синтаксичному, лексичному та семантичному рівнях. Вона має нормативний характер і зобов'язує своїх користувачів підпорядковуватися її законам.

Мовлення – це процес реалізації системи мови у спілкуванні, воно – індивідуальне і зумовлене конкретною ситуацією. «Мова є спільною для всіх, хто нею послуговується, а мовлення завжди індивідуальне, оскільки мовні засоби кожен з нас застосовує, добирає по-своєму» [5].

У комунікативному акті мова існує лише у формі індивідуального мовлення. Мовленнєва дія є можливою за наявності ситуативного спілкування. «Мовлення неможливе без мови, а мова створена для того, щоб здійснювати процес спілкування» [6]. Згідно із «Загальноєвропейськими рекомендаціями з мовної освіти» існують зовнішні характеристики мовленнєвої ситуації, а саме: учасники спілкування, сфери, місце, події, дії тощо.

Отже, у навчальному процесі необхідно створювати ситуації відповідно до існуючих параметрів, що передбачають виконання практичних завдань для розвитку у студентів навичок і умінь використання мовних засобів для досягнення мети спілкування в різних ситуаціях.

Метою дослідження є продемонструвати організацію практичного заняття з іноземної мови в

закладі вищої освіти відповідно до сучасних дидактичних вимог на основі найбільш вдалого поєднання діяльнених завдань із формуванням необхідних для цього мовленнєвих та соціокультурних компетентностей, а також представити реалізацію «діяльнених сценарію» на кожному етапі заняття та розроблений для цього комплекс ефективних вправ і завдань.

Об'єкт і методи дослідження. За допомогою методів експериментального спостереження та аналізу проведено педагогічне дослідження структури та змісту етапів практичного заняття із застосуванням навчальної методики викладання французької мови як іноземної «Tendances». Méthode de français. Jasky Girardet, Jacques Pécheur, Colette Gibbet, Marie-Louise Parizet видавництва CLE International. Для досягнення завдань нашого дослідження щодо технології «діяльнених сценарію» реалізовано організацію послідовних етапів навчання, які підпорядковані подвійній меті, а саме: підготувати студентів до комунікативної діяльності в реальних ситуаціях іншомовного середовища і сформувати у них необхідні для цього мовленнєві компетентності.

Згідно із «Загальноєвропейськими рекомендаціями з мовної освіти» мета навчання відповідає досягненню відповідного рівня знань за шкалою від A1 до C2. В основі такого навчання іноземної мови є спілкування з метою вирішення певного ситуативного завдання. Дії, які ми виконуємо, не носять хаотичного характеру, а, навпаки, свідомо організовані. Коли ми вирішуємо відправитися у подорож, сценарій миттєво з'являється в наших думках: вибрати маршрут, узгодити дати, придбати квиток за вигідною ціною, підібрати відповідний одяг, приготувати валізу, добратися до вокзалу тощо. Те саме відбувається, коли нас запросили в гості, коли ми шукаємо житло або роботу, кожного разу певні послідовні дії визначають нашу поведінку.

Сучасні психолінгвісти, досліджуючи феномен нашої семантичної пам'яті, виділяють різні моделі когнітивних структур. Запропоновані Шанком і Абельсоном скрипти і МОР (memory organization packages) є нічим іншим як «діяльненим сценарієм». «Сценарії – когнітивні структури, що розкривають часову послідовність подій, яка очікується у певній ситуації діяльності» [7]. Ці сценарії зосереджені на виконанні практичних завдань, що обумовлені потребами студентів, передбачають формування мовленнєвих навичок, необхідних для виконання конкретного завдання.

Результати дослідження та їх обговорення. Відповідно до вимог діяльнених підходу та сучасних методик викладання іноземних мов основні навчальні матеріали, подані у книзі для студента, знаходять своє відображення у завданнях, запропонованих у зошиті для вправ. Використовуючи методику для вивчення французької мови як іноземної «Tendances» на практичних заняттях зі студентами, спостерігаємо, що «діяльнених сценарій» для виконання ситуативного завдання формує її кістяк. Кожен розділ (unité) представлений «діяльнених сценарієм» певної життєвої події, яку користувач мови змушений буде проживати, перебуваючи у даному іншомовному середовищі. Наприклад, l'unité 1 Tendances A1: «Recevoir des amis» [8, 9] підготує студента, як поводитися під час прийому друзів у себе вдома, як організувати святкову

вечірку, як запросити і прийняти запрошення, як анімувати застілля і розваги, розповісти про святкування тощо. «Діяльнісний сценарій» безпосередньо відображає життєву ситуацію. Він є дуже конкретним, практичним і добре зрозумілим студенту. Необхідно зауважити, що етапи практичного сценарію можуть реалізовувати винятково мовленнєві завдання: взяти участь у дискусії на важливу тему, аргументувати свою позицію, організувати аргументацію, написати протокол зборів тощо. Такий тип сценарію можна застосовувати починаючи з рівня B2, коли знання мови є достатніми для виконання комунікативних завдань.

Універсальний сценарій вимальовується і постає базою під час обговорення подій, забарвлених різними культурними традиціями, що сприяє іншомовному розумінню. Уявимо собі елітне весілля у Франції і традиційне одруження в Африці. На перший погляд важко знайти спільні риси, але насправді вони присутні у значній кількості: на них роблять подарунки, одягають особливий святковий одяг, готують святкове застілля, вітають, дякують, зустрічають гостей тощо. Такий діяльнісний ситуативний сценарій святкування базується на універсальному спільному, що властиве різним культурам, проте у ньому передбачено також знайомство з національними особливостями, що сприяє ефективній міжкультурній комунікації.

«Діяльнісний сценарій» у процесі навчання іноземної мови містить послідовні завдання, які студент повинен виконати, коли він потрапить в іншомовне середовище. Значною мірою, навчаючись, він уявляє цю ситуацію та розуміє, що, коли його запросили в гості в незнайому французьку родину, йому потрібно буде принести маленький подарунок, сказати кілька слів, щоб його вручити, відповісти на запитання про себе, про свою країну, своє місто, свою сім'ю тощо. Завдання може полягати в реальній дії, зокрема заповнити формуляр з особистими даними під час пошуку роботи. Воно може бути винятково вербальним. Наприклад, щоб розповісти про свою родину або свої вподання.

Комунікативне завдання визначається конкретною метою, яку потрібно досягти, наприклад, знайти роботу. В Unité 3 Tendances A2 [10, 11] воно містить конкретні етапи для її реалізації. Отже, щоб знайти роботу, я повинен знати назву професійної кваліфікації, якій я можу відповідати, вміти прочитати і зрозуміти пропозиції вакантних посад, написати свій CV і мотиваційний лист тощо. Під час реалізації «діяльнісного сценарію» виконання відповідних завдань забезпечується чотирма видами мовленнєвої діяльності, до прикладу, плануючи тему «Пошук роботи» працюємо над:

1) розумінням прочитаного (отримуємо інформацію з письмових джерел стосовно вакантних місць роботи);

2) письмом (заповнюємо інформаційний формуляр-запит на розгляд власної кандидатури, готуємо свій CV, редагуємо мотиваційний лист тощо);

3) аудіюванням (сприймаємо інформацію від роботодавця під час співбесіди, прислуховуємося до порад друзів щодо нашого вибору місця роботи);

4) усним висловлюванням (розповідаємо про свій професійний досвід і вмотивованість до даної посади, аргументуємо свій вибір у дискусії з товаришами).

Таким чином, усі чотири види мовленнєвої діяльності органічно переплітаються і є обумовленими реальною життєвою ситуацією, яка полягає у необхідності знайти роботу.

Діяльнісний підхід до викладання іноземної мови визначає логічну структуру всіх навчальних етапів заняття. Безпосередньо практичній роботі над автентичним текстом або відео, що є базовим матеріалом уроку, передує період прогнозування тематики його змісту. Назва документа, використані малюнки чи фотографії, графічна структура (інтернетсайт, повідомлення на сторінці фейсбуку, транспортний квиток, електронний лист тощо) породжують думки стосовно сюжету, що буде розглядатися. Такий етап можна вважати своєрідним передбаченням можливого сценарію розвитку подій у певній діяльнісній ситуації, яка відповідає навчальній програмі. Часто у ролі основного навчального документа на занятті використовується відеоматеріал, що доповнює сприйняття візуальною підтримкою. На основі власного досвіду ділимося цікавими завданнями на цьому підготовчому етапі, які викликають інтерес у студентів та активують уже набуті ними мовленнєві компетентності. Перше знайомство з навчальною відеострічкою може відбуватися з вимкненим звуком.

Після такого перегляду студенти дають відповіді на запитання, як-от: «Де відбувається сцена?» – «Що собою являють дані персонажі?» – «Чим вони займаються?» – «Що цьому може передувати?» – «Що вони будуть робити згодом?» тощо. За допомогою власної креативної уяви у маленькій групі студенти пробують відтворити розмову персонажів. Студенти заповнюють транскрипцію діалогу пропущеними репліками, використовуючи власну уяву та уміння висловити свої думки.

Наступним етапом знайомства з основним документом, який поданий у текстовому або відеоформаті, є виконання завдань для його загального глобального розуміння. Тут читаємо весь текст або дивимося відео від початку до кінця вже з активованим звуковим супроводом сцен. Для такого сприйняття ефективними є вправи, які добре адаптовані для аналізу як тексту, так і відео, а саме:

- Запитання стосовно даної ситуації, які дуже спрощено можна окреслити, як-от: «Хто?» – «Коли?» – «Де?».

- Подані фрази, які необхідно підтвердити або спростувати, виправивши їх відповідно до змісту (vrai/faux).

- Питання, правильна відповідь, на які вибирається в тестовому форматі з кількох запропонованих варіантів.

- Незавершені змістові фрази, які потрібно доповнити.

Пропонуємо цікаві завдання для глобального розуміння змісту, що можна використати, працюючи над відеоматеріалом. Студенти повинні:

- ідентифікувати персонаж через його коротку характеристику;

- визначити кому належить фраза, взята з відео;

- хаотично подані фрази розташувати у правильному хронологічному порядку, редагуючи таким чином коротке резюме побаченого.

Працюючи над відеоматеріалом на етапі

загального розуміння змісту, можна використати лише його звукову доріжку, що позбавить візуальної підтримки і ускладнить сприйняття. Студенти слухають діалог, виконують вже згадані вправи для перевірки глобального розуміння почутого, а також виконують запропоновані завдання з елементами театральної творчості, як-от: за допомогою транскрипції аудіоматеріалу відтворити розташування і динаміку персонажів, їх вирази, жестикуляцію, і в такий спосіб презентувати спектакль. Ця театральна інтерпретація змісту, забарвлена сценічними емоціями, мобілізує мовленнєві компетентності, сприяє глибшому засвоєнню тематичних лінгвістичних структур уроку. Аналізуючи усне мовлення студентів у даному контексті, викладач має можливість оцінити їх знання та навички, а також зрозуміти їх слабкі моменти, на які варто буде звернути увагу в організації подальшого навчання. Такий підхід, що передбачає залучення нових сучасних засобів навчання, дозволяє полишити академічну рутину заняття, урізноманітнити його творчим підходом, що завжди дуже до душі нашим креативним студентам.

Наступним є етап детального опрацювання основного документа уроку, який включає завдання з ідентифікації, концептуалізації та систематизації. Метою першого є виділення сукупності мовних елементів, які будуть аналізуватися, що приведе до формулювання студентами правила їх функціонування, тобто суті концептуалізації. Цінним є те, що студенти свідомо засвоюють важливі комунікативні теми у їх прогресивному аспекті, тобто у відповідності до рівня знань. Для систематизації цих знань повинні бути розроблені тематичні завдання, які дозволять засвоїти концептуалізовані мовні елементи. Це, так звані, тренувальні вправи, лексичного або граматичного змісту, що повинні забезпечити певний автоматизм вживання мовних одиниць у практичній площині. Використання посібника з граматики забезпечить системність і послідовність, що важливо для поступового ускладнення завдань [12].

Нарешті, усне/писемне мовлення завершує всі попередні етапи. Під час підготовки цього типу діяльності необхідно враховувати попередні мовленнєві навички студентів, які вони зможуть творчо використати, працюючи над завданням.

Важливо, щоб студенти добре зрозуміли умови виконання кожної вправи. Для цього викладач пропонує їм переформулювати стандартні фрази, використані в описі, наприклад: «Я аналізую текст і таблицю», «Я заповнюю таблицю» тощо.

Висновки. Діяльнісні завдання, які відображені в розділах навчальної методики для вивчення французької мови як іноземної «Tendances». Méthode de français. Jasky Girardet, Jacques Pêcheur, Colette Gibbet, Marie-Louise Parizet видавництва CLE International готують студента до вирішення численних завдань, що очікують на нього у франкомовному середовищі в реальному житті, де йому доведеться виконувати певну соціальну функцію у відповідності до комунікативних потреб. Запропонований чіткий алгоритм роботи на занятті дозволить досягти мети навчання у відповідності до конкретного «діяльнісного сценарію». Його основні етапи такі:

1. Прогнозування змісту тематики уроку в

результаті першого поверхневого знайомства з його основним документом.

2. Формування глобального розуміння змісту документа в результаті виконання спеціальних завдань такого спрямування.

3. Детальне опрацювання даного документа з метою ідентифікації відповідних лексико-граматичних одиниць, аналіз яких дозволить студенту самостійно сформулювати правило їх функціонування, а педагогічно доцільно підібраний навчальний матеріал забезпечить їх засвоєння.

Для найбільш ефективного формування мовленнєвих компетентностей «діяльнісний сценарій» кожного практичного заняття з іноземної мови повинен охоплювати всі види мовленнєвої діяльності: розуміння почутого і прочитаного, усне та писемне мовлення, елементи перекладу, що забезпечать гармонійне повне вирішення поставленого завдання.

Запропоновані комплекси вправ, розроблені для кожного етапу заняття, відображають його особливості і в такий спосіб формують ієрархію завдань для досягнення діяльнісної мети.

Перспективи подальших досліджень полягають у використанні інноваційних ефективних педагогічних технологій, а саме: викладання іноземної мови за допомогою застосування методів із залученням театру, поезії, кінематографу, коміксів тощо, а також у розробці різноманітних діяльнісних завдань, що розвиватимуть творчий підхід та сприятимуть поглибленню мотивації навчання студентів.

Конфлікт інтересів: відсутній.

References:

1. Cuq Jean-Pierre, Gruca Isabelle. Didactique du français langue étrangère et seconde. Grenoble: PUG. 2017. 496 p.
2. Bourguignon Claire. Apprendre et enseigner les langues dans la perspective actionnelle: le scénario d'apprentissage-actions. Association des professeurs de langues vivantes. [Internet] 2025 [cited 2025 Nov. 02]. <https://www.aplv-languesmodernes.org/spip.php?article865>
3. Nikolayeva SYU, naukovyy redaktor. Zahalnoyevropeys'kykh rekomendatsiy z movnoyi osvity. [Internet]. K.: Lenvit. 2003 [tsytovano 2025 Lyst. 02]. 273 p. http://www.khotivnkv.edukit.kiev.ua/Files/downloads/zagalnoyevrop_rekom.pdf
4. Puren Christian. Représentations de l'enseignement/apprentissage de la grammaire en didactique des langues. [Internet]. Éla. Études de linguistique appliquée. 2001/2 [cited 2025 Nov. 02]. n 122. P. 135-141. <https://shs.cairn.info/revue-ela-2001-2-page-135?lang=fr&tab=sujets-proches>
5. Kalmykova LO, Kalmykov HV, Lapshyna IM, Kharchenko NV. Psykhohihiya movlennya i psykhohihvistyka. [Internet]. K: Feniks. 2008 [Tsytovano 2025 Lyst 02]. 245 p. https://pedagogy.lnu.edu.ua/wpcontent/uploads/2017/05/Kalmykova_Psykhohihiya-movlennya-i-psykhohihvistyka.pdf
6. Leleka TO, ukladach. Psykhohihvistyka. [Internet]. Kropyvnyts'kyi. 2022 [Tsytovano 2025 Lyst 02]. 121 p. <https://files.znu.edu.ua/files/Bibliobooks/Inshi73/0054029.pdf>
7. Schank RC, Abelson RP, Hillsdale HJ. Scripts, plants,

- goals and understanding [Internet]. Lawrence Erlbaum Associates Inc. 1977 [cited 2025 Nov. 02]. 165 p. www.colinallen.dnsalias.org/Readings/1977-SchankAbelson.pdf
8. Girardet Jasky, Pécheur Jasques, Gibbet Colette, Parizet Marie-Louise. Tendances A1. Méthode de français. CLE International. 2023. 160 p.
 9. Girardet Jasky, Pécheur Jasques. Tendances A1. Méthode de français. Cahier d'activité. CLE International. 2023. 120 p.
 10. Girardet Jasky, Pécheur Jasques, Gibbet Colette, Parizet Marie-Louise. Tendances A2. Méthode de français. CLE International. 2023. 160 p.
 11. Girardet Jasky, Pécheur Jasques. Tendances A2. Méthode de français. Cahier d'activité. CLE International. 2023. 120 p.
 12. Grégoire Maïa, Odile Thievenaz. Grammaire progressive du français A2B1 Intermédiaire. CLE International. 2017. 280 p.

UDC 378.147:37.091.3:81'243

PECULIARITIES OF THE ACTIVITY-BASED SCENARIO IMPLEMENTATION IN PRATICAL FOREIGN LANGUAGE CLASSES IN HIGHER EDUCATIONAL INSTITUTIONS WITH THE USE OF MODERN TEACHING AIDS

T.V. Lashkiv, H.Ya. Ivanyshyn, L.D. Savchuk, A.V. Ilkiv

*Ivano-Frankivsk National Medical University,
Department of Linguistics, Ivano-Frankivsk, Ukraine
ORCID ID: 0009-0004-7434-9464,
e-mail: lashtet@ifnmu.edu.ua
ORCID ID: 0000-0003-0737-5705,
e-mail: givanyshyn@ifnmu.edu.ua
ORCID ID: 0009-0005-5329-3884,
e-mail: lsavchuk@ifnmu.edu.ua
ORCID ID: 0000-0003-3626-7113,
e-mail: annilkiv@ukr.net*

Abstract. The globalization of economic, social, educational, and scientific research processes gives rise to an objective need for foreign language skills and the ability to participate in intercultural communication. To achieve the objectives of our research on the 'activity scenario' technology, we have implemented consecutive training stages with dual purposes: to prepare students for communicative activity in real-life situations in a foreign language environment and to develop the necessary language skills. According to the "Common European Guidelines for Language Education", the goal of learning corresponds to achieving the appropriate level of knowledge on a scale from A1 to C2. The basis of such learning of a foreign language is communication in order to solve a specific

situational task. The actions that we perform are not chaotic in nature, but on the contrary - as a rule, are consciously organized.

The aim of the study is to demonstrate the organization of a practical foreign language lesson in a higher education institution in accordance with modern didactic requirements, based on the most successful combination of activity-based tasks with the formation of the necessary linguistic and sociocultural competences.

This article summarizes the authors' experience of teaching foreign languages in higher education institutions based on an activity-based approach and analyses its main principles, approaches and advantages. In this study, the term 'activity-based learning scenario' is employed, a term coined by the French linguist Claire Bourguignon. This term translates the French term 'scénario d'apprentissage-action', defined as 'a learning a language solving a specific situational task through a series of small step-by-step tasks in the corresponding scenario'. In this process, language is studied as a tool for solving communication tasks in various life situations. The author's teaching methodology is demonstrated using the French foreign language methodology 'Tendances' (Méthode de français). The publication was authored by Jasky Girardet, Jasques Pécheur, Colette Gibbet and Marie-Louise Parizet, and was published by CLE International. The structuring of the stages of a practical lesson in this approach reflects the process of achieving a specific objective.

The 'activity scenario' in the class involves the use of all four types of speech activity. This approach to foreign language education aims to develop students' skills for tasks that they may encounter in a foreign language environment, with a focus on social integration and professional communication (e.g., travel, study, employment, etc.). Teaching focuses on the activity approach rather than on the acquisition of lexical and grammatical units or the communicative aspect. The authors do not deny the importance of studying vocabulary, grammar, or the art of communication; however, these components must be subordinate to the practical goal of the activity. A study of simple examples shows that effective tasks are key to communication, which requires appropriate lexical and grammatical knowledge. In this sequence, linguistic competences are formed in accordance with a specific communication goal, which ensures the achievement of communication tasks. The practical application of language has been shown to motivate students to learn it. The article presents tasks and exercises designed to match each stage of the lesson.

Keywords: foreign language, didactic requirement, activity-based approach, activity-based scenario, stages of the lesson, communication tasks, professional communication, higher education.

Conflict of interest: absent.



Copyright © Т.В. Лашків, Г.Я. Іванишин, Л.Д. Савчук, А.В. Ільків, 2026

Дата першого надходження статті до видання 06.11.2025 р.
Дата прийняття статті до друку після рецензування 21.01.2026 р.

ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

DOI: 10.21802/artm.2026.1.37.115

УДК 616.5-002.2:616.24-008.4-085.3

ЕКОБІОМ ШКІРИ – НОВА ПАРАДИГМА У ЛІКУВАННІ АТОПІЧНОГО ДЕРМАТИТУ

Л.О. Сенчук

*Івано-Франківський національний медичний університет, кафедра дерматології та венерології,
м. Івано-Франківськ, Україна*

ORCID ID: 0000-0002-6447-7348, e-mail: larysasenchuk@gmail.com

Резюме. Атопічний дерматит (АД) – це хронічне запальне захворювання шкіри, яке характеризується порушенням бар'єрної функції, імунним дисбалансом і мікробним дисбіозом. Традиційні підходи до лікування зосереджувалися переважно на пригніченні запалення та відновленні бар'єра шкіри, у той же час роль мікробіому залишалася недооціненою. Сучасні дослідження показали, що екобіом шкіри – динамічна взаємодія між мікроорганізмами, епідермісом та імунною системою. Він має ключове значення для підтримання гомеостазу шкіри. Модуляція екобіому за допомогою топічних пробіотиків, постбіотиків і емоментів, дружніх до мікробіому, відкриває новий терапевтичний напрям, спрямований на відновлення мікробної різноманітності та зміцнення бар'єрної функції. Клінічні дослідження демонструють, що корекція дисбіозу зменшує колонізацію *Staphylococcus aureus*, знижує запалення та покращує контроль захворювання. Підхід, заснований на концепції екобіому, об'єднує дерматологію, мікробіологію та імунологію в єдину стратегію тривалої ремісії при АД.

Сучасне розуміння атопічного дерматиту поступово трансформується від традиційного імунологічного підходу до інтегративної концепції екобіому шкіри. Цей підхід розглядає шкіру як складну екосистему, у якій мікробіом, бар'єрна функція та імунна система перебувають у тісній взаємодії, забезпечуючи гомеостаз і підтримку толерантності. Порушення будь-якої з цих складових може призвести до дисбіозу, втрати бар'єрної цілісності та хронічного запального процесу, що є ключовим у розвитку та прогресуванні захворювання.

У статті висвітлено сучасні уявлення про роль екобіому шкіри в патогенезі АД і можливості його відновлення як нового терапевтичного напрямку. Розглянуто шляхи корекції дисбіозу – застосування пробіотиків, постбіотиків, пребіотичних емоментів, антибактеріальних засобів із дієтичною підтримкою.

Запропоновано концепцію екобіомної терапії як основи персоналізованого підходу до лікування АД.

Ключові слова: атопічний дерматит, екобіом, мікробіом шкіри, дисбіоз, коменсальна мікробіота, пробіотики, бар'єр шкіри, терапія.

Вступ. Атопічний дерматит (АД) є одним із найпоширеніших хронічних запальних дерматозів, що характеризується генетичною схильністю, порушенням бар'єрної функції шкіри та дисрегуляцією імунної відповіді [1]. Незважаючи на значний прогрес у вивченні імунологічних механізмів, патогенез АД залишається складним і багатофакторним, включаючи генетичні, імунологічні фактори та чинники середовища. В останні роки увага дослідників плавно переходить від вузького імунозапального підходу до інтегративної концепції екобіому шкіри, що передбачає розгляд шкіри як динамічної екосистеми, у якій взаємодіють мікробіом, бар'єрна функція та імунна система. Екобіом об'єднує не лише мікроорганізми, але й їх метаболіти, субстрати, імунні клітини та зовнішні фактори, які разом формують екологічну рівновагу шкірного середовища [2, 3]. Порушення цього балансу веде до розвитку запалення, сенсibilізації та підвищення трансепідермальної втрати води. Вивчення екобіому відкриває нові можливості для терапії АД, орієнтованої не лише на пригнічення запалення, а й на відновлення мікробного гомеостазу шкіри.

Мета дослідження – оцінити роль екобіому шкіри в патогенезі атопічного дерматиту й узагальнити сучасні терапевтичні стратегії, спрямовані на відновлення мікробного балансу та покращення бар'єрної функції шкіри.

Об'єкт і методи дослідження. Об'єктом цього дослідження є наукові джерела, що відображають сучасні уявлення про участь екобіому шкіри в механізмах розвитку, профілактиці та лікуванні атопічного дерматиту. Для збору інформації був здійснений аналітичний огляд літератури за останнє десятиріччя, присвячений структурі, функціональним особливостям і терапевтичному потенціалу мікробіому шкіри при атопічному дерматиті. Інформаційний пошук проводили в міжнародних базах даних PubMed, Scopus та Google Scholar із використанням ключових термінів: skin microbiome, ecobiome, atopic dermatitis, probiotics, postbiotics, barrier function, dysbiosis. Для аналізу було відібрано понад 60 релевантних публікацій, які висвітлюють взаємозв'язки між складом шкірного мікробіому, бар'єрною функцією епідермісу, імунною відповіддю та клінічними проявами захворювання. Узагальнення матеріалу здійснювали шляхом порівняльного, системного та контент-аналізу сучасних досліджень.

Результати дослідження та їх обговорення. Атопічний дерматит є хронічним запальним захворюванням шкіри, що вражає приблизно 15-20 % дітей та 2-10 % дорослих у різних популяціях світу [1, 2]. Основними клінічними проявами є свербіж, еритема і сухість шкіри, а тяжкість захворювання часто корелює зі ступенем порушення бар'єрної функції та дисбіозу шкіри.

Роль мікробіому шкіри у здоров'ї та хворобах останніми роками стала предметом активного вивчення. У здорової шкіри мікробіом формує стабільну екосистему, де домінують коменсальні бактерії (*Staphylococcus epidermidis*, *Cutibacterium* spp., *Corynebacterium* spp.), що забезпечують підтримку бар'єрної функції, виробництво антимікробних пептидів та регуляцію місцевого імунітету [3]. Екобіом шкіри – це динамічна екосистема, у якій коменсальні мікроорганізми підтримують захисні механізми шкіри. *S. epidermidis* виробляє антимікробні пептиди, *Cutibacterium acnes* регулює рН шкіри, а *Corynebacterium* spp. перешкоджають колонізації патогенних бактерій. У пацієнтів з АД часто спостерігається переважання *Staphylococcus aureus*, що корелює з тяжкістю клінічних проявів [4-6]. *S. aureus* продукує суперантигени, стимулюючи Th2-залежну імунну відповідь та провокуючи запальні процеси [7].

У пацієнтів з АД відзначається значне зниження бактеріального різноманіття та надмірний ріст *Staphylococcus aureus*, який може становити до 90 % колоній на ураженій шкірі, коли у здорових осіб цей показник складає менше 5 % [4-6]. Надмірна колонізація *S. aureus* пов'язана із загостреннями, інтенсивним свербіжем та підвищенням Th2-запалення [7].

Дисбіоз шкіри також супроводжується зниженням продукції антимікробних пептидів, що погіршує контроль над патогенними мікроорганізмами [8]. Бар'єрна функція шкіри є критичною для стабільності екобіому: дефіцит філаргину, порушення ліпідного складу рогового шару та підвищена трансепідермальна втрата води створюють сприятливе середовище для патогенів і посилюють запалення [9, 10]. Клінічні дослідження демонструють ефективність мікробіом-орієнтованої терапії. Топічне застосування коменсальних бактерій, таких як *Roseomonas mucosa* та *Lactobacillus rhamnosus* GG, призводить до зниження еритеми, свербіжу та частоти колонізації *S. aureus* [11, 12]. Використання пробіотиків і пребіотиків системно або локально також показало позитивний вплив на бар'єрну функцію та контроль запалення [13-15].

Персоналізація терапії на основі індивідуального мікробіомного профілю пацієнта стає ключовим напрямом сучасної дерматології. Урахування віку, ступеня ураження та генетичних особливостей дозволяє створювати індивідуальні протоколи лікування, спрямовані на стабілізацію екобіому, зменшення запалення та профілактику рецидивів [16-18].

Загалом, концепція екобіому шкіри інтегрує знання про мікробіологію, бар'єрну функцію та імунні механізми у цілісну терапевтичну стратегію, що відкриває перспективи для нових підходів у лікуванні atopічного дерматиту і підкреслює значення персоналізації терапії [19, 20].

Дисбіоз шкіри порушує бар'єрну функцію, збільшуючи трансепідермальну втрату води через дефіцит філаргину, зміну ліпідного складу та колонізацію патогенними бактеріями [8-10]. Зниження кислотності шкіри та порушення синтезу антимікробних пептидів підвищує схильність до інфекцій [11, 12]. Дисбіоз проявляється свербіжем, еритемою, сухістю шкіри, частими рецидивами та вторинними бактеріальними інфекціями [13-15]. Рівень колонізації *S. aureus* корелює з тяжкістю клінічних проявів.

Антибіотикотерапія зменшує патогенні бактерії, але не відновлює коменсальні, що сприяє рецидивам [16]. Традиційна терапія atopічного дерматиту (топічні кортикостероїди, інгібітори кальциневрину, емолієнти) зменшує запалення, але не нормалізує мікробіом [17-19]. Екобіомна терапія включає: пробіотики й постбіотики, пребіотичні емолієнти, бактеріотерапевтичні засоби, контроль зовнішніх факторів та інтегративний підхід [20-22]. Механістичні та молекулярні аспекти: екобіом взаємодіє з імунними клітинами шкіри, включаючи Langerhans-клітини, лімфоцити та макрофаги [23]. Метаболіти коменсальних бактерій модулюють експресію цитокінів і синтез бар'єрних білків [24]. Відновлення мікробіому асоціюється із зниженням секреції L-4, IL-13, нормалізацією TEWL і підвищенням локальної резистентності захворювання [25].

На сьогодні зібрано переконливі докази того, що екобіом шкіри відіграє ключову роль у патогенезі atopічного дерматиту. Порушення мікробної рівноваги, зокрема домінування *Staphylococcus aureus*, тісно пов'язане з тяжкістю клінічних проявів і частотою загострень [4, 5, 12-15]. Зниження різноманіття коменсальних видів, таких як *S. epidermidis* та *C. acnes*, значно погіршує бар'єрну функцію шкіри та підвищує трансепідермальну втрату води [2, 3, 9-11]. Багато сучасних терапевтичних підходів обмежуються симптоматичним лікуванням. Введення стратегій, спрямованих на відновлення екобіому, демонструє значні клінічні переваги: зменшення еритеми, покращення зволоженості шкіри, зниження частоти інфекцій та потреби у топічних стероїдах [18-22]. Проте більшість проаналізованих результатів мають обмеження: малий розмір вибірки, короткий період спостереження та відсутність стандартизованих методів оцінки мікробіому [23-25]. Персоналізований підхід, що базується на оцінці індивідуального складу мікробіому, відкриває перспективи для ефективного лікування [24, 25].

Що можна врахувати при лікуванні бар'єра шкіри АД? Використання емолієнтів (кремів/мастей, що зволожують, відновлюють ліпіди) – допомагає зменшити трансепідермальну втрату води, зміцнить бар'єр. Є дослідження, які показують, що догляд за шкірою з раннього віку (з перших тижнів життя) може зменшити ризик розвитку АД. Активно проводяться пошуки продуктів та засобів технологій, які впливають на мікробіом шкіри, такі як пребіотики, пробіотики, косметика з мікробіом-комплексами. Вченими зазначено, що деякі резидентні бактерії мають захисний ефект (поки що мало клінічних даних), такі засоби забезпечують тривалий контроль (лікування АД). З огляду на те, що в період загострення atopічного дерматиту нерідко відзначається надмірна колонізація шкіри *Staphylococcus aureus*, терапевтичні заходи, спрямовані на зниження кількості патогенних бактерій (включно з антисептичними, антибактеріальними та засобами), можуть бути складовою комплексної стратегії лікування. Водночас такі втручання мають бути виваженими, щоб уникнути порушення коменсальної мікробіоти шкіри та мінімізувати ризик розвитку антимікробної резистентності, що підкреслює важливість профілактики й раннього терапевтичного втручання. У дітей із підвищеним ризиком розвитку atopічного дерматиту, зокрема за наявності сімейного

анамнезу захворювання, доцільним є ранній догляд за шкірою з акцентом на підтримку епідермального бар'єра та мікробіологічної рівноваги, що може асоціюватися зі зниженням імовірності маніфестації АД. Водночас у межах профілактичної стратегії слід враховувати чинники навколишнього середовища, зокрема гігієнічні умови та вплив потенційних алергенів. Інтеграція з традиційним лікуванням: мікробіомний підхід не змінює медикаментозне лікування (кортикостероїди, інгібітори кальціоневрину, антигістамінні, системні засоби), особливо у випадку тяжких форм. Але може бути доповненням, узгоджуючи лікування з дерматологом, алергологом, доказів, сертифікацій, врахування безпеки; догляд за шкірою має бути послідовний – бар'єр + мікробіом + уникнення тригерів алергії.

Висновки. Екобіом шкіри відіграє ключову роль у патогенезі атопічного дерматиту, впливаючи на бар'єрну функцію епідермісу, імунну відповідь та клінічний перебіг захворювання.

Порушення мікробної рівноваги шкіри, зокрема надмірна колонізація *Staphylococcus aureus*, асоціюється з тяжкими клінічними проявами та частішими загостреннями АД, що обґрунтовує доцільність терапевтичних підходів, спрямованих на контроль бактеріального навантаження.

Заходи зі зниження колонізації патогенних мікроорганізмів можуть бути складовою комплексної терапії АД, однак вони мають застосовуватися виважено, щоб зберегти коменсальні мікробіоти та мінімізацію розвитку антимікробної резистентності.

Екобіом – орієнтовані стратегії лікування, що поєднують відновлення бар'єрної функції шкіри, підтримку мікробіологічного балансу та профілактику загострень, є перспективним напрямом у веденні пацієнтів з АД.

Відновлення цілісності шкірного бар'єра залишається однією із ключових умов стабілізації екобіому. Дефіцит філаргину, підвищена трансепідермальна втрата води та зміни рН шкіри створюють сприятливе середовище для колонізації патогенних мікроорганізмів і посилення Th2-опосередкованого запалення. Комплексна терапія, спрямована на підтримку бар'єрної функції, є важливою складовою стратегій відновлення екобіому.

Персоналізовані підходи до корекції мікробіому, що враховують вік пацієнта, тяжкість ураження та індивідуальний профіль мікробіому, відкривають нові перспективи в індивідуалізації терапії та потенційного модифікування перебігу захворювання. Такий підхід формує основу для розвитку екобіом-орієнтованих стратегій лікування, які поєднують мікробіомні, бар'єрні та протизапальні компоненти.

Конфлікт інтересів: відсутній.

References:

1. Fyhrquist N, Muirhead G, Prast-Nielsen S, et al. Microbiota and skin inflammation in atopic dermatitis. *Exp Dermatol* (Hoboken). 2019; 28(1):1-7. <https://doi.org/10.1038/s41467-019-12253-y>
2. Myles IA, Castillo CR, Barbian KD, et al. Therapeutic responses to topical *Roseomonas mucosa* in atopic dermatitis. *JCI Insight* (Ann Arbor). 2018; 3(9):e120608. <https://doi.org/10.1172/jci.insight.120608>
3. Biedermann T, Skabytska Y, Kaesler S, et al. The role of microbiome in atopic dermatitis. *Allergy* (Copenhagen). 2022; 77(2):454-64.
4. Simpson EL, Chalmers JR, Hanifin JM, et al. Probiotics in the management of atopic dermatitis. *Clin Exp Allergy* (Oxford). 2021; 51(1):144-56.
5. Sukharieva LM, Koval Iu. Rol mikrobiomu shkiry u formuvanni dermatoziv. *Dermatolohiia ta venerolohiia* (Kyiv). 2023; 1(91):25-30.
6. European Academy of Dermatology and Venereology. Guidelines for atopic dermatitis management. *EADV J* (Brussels). 2023; 37(5):850-62.
7. Belkaid Y, Segre JA. Dialogue between skin microbiota and immunity. *Science* (Washington, DC). 2014; 346(6212):954-9. doi.org/10.1126/science.aaa4974
8. Kong HH, Oh J, Deming C, et al. Temporal shifts in the skin microbiome associated with disease flares and treatment in children with atopic dermatitis. *Genome Res* (Cold Spring Harbor, NY). 2012; 22(5):850-9. <https://doi.org/10.1101/gr.131029.111>
9. Nakatsuji T, Chen TH, Butcher AM, et al. Antimicrobials from human skin commensal bacteria protect against *Staphylococcus aureus* and are deficient in atopic dermatitis. *Sci Transl Med* (Washington, DC). 2017; 9(378):eaah4680. <https://doi.org/10.1126/scitranslmed.aah4680>
10. Claesen J, Fischbach MA. Synthetic microbes as therapeutic agents. *Curr Opin Microbiol* (London). 2015; 27:100-7. <https://doi.org/10.1016/j.mib.2015.06.005>
11. Grice EA, Segre JA. The skin microbiome. *Nat Rev Microbiol* (London). 2011; 9(4):244-53. <https://doi.org/10.1038/nrmicro2537>
12. Bouslimani A, Porto C, Rath CM, et al. Molecular cartography of the human skin surface in 3D. *Proc Natl Acad Sci U S A* (Washington, DC). 2015; 112(17):E2120-9. doi.org/10.1073/pnas.1424409112
13. Huang YJ, Lynch SV. The emerging relationship between the airway microbiome and chronic respiratory disease: clinical implications. *Chest* (Northbrook, IL). 2011; 139(5):1297-304. <https://doi.org/10.1378/chest.10-2536>
14. Di Domizio J, Meller S. Skin microbiota in health and disease. *Clin Dermatol* (Philadelphia, PA). 2020; 38(4):412-21. <https://doi.org/10.1016/j.clindermatol.2020.04.007>
15. Paller AS, Kong HH, Seed P, et al. The microbiome in atopic dermatitis. *J Allergy Clin Immunol* (St. Louis, MO). 2019; 143(1):26-35. <https://doi.org/10.1016/j.jaci.2018.11.015>
16. Bjerre RD, Bandier J, Skov L, Engstrand L, Johansen JD. The role of the skin microbiome in atopic dermatitis: clinical implications. *Acta Derm Venereol* (Stockholm). 2017; 97(3):286-91. <https://doi.org/10.2340/00015555-2518>
17. Totté JEE, van der Feltz WT, Hennekam M, van Belkum A, van Zuuren EJ, Pasmans SGMA. Prevalence and odds of *Staphylococcus aureus* carriage in atopic dermatitis: a systematic review and meta-analysis. *Br J Dermatol* (Oxford). 2016; 175(4):687-95. <https://doi.org/10.1111/bjd.14566>

18. Hanifin JM, Rajka G. Diagnostic features of atopic dermatitis. *Acta Derm Venereol* (Stockholm). 1980; 60(Suppl 92):44-7.
19. Esaki H, Brunner PM, Renert-Yuval Y, Czarnowicki T, Guttman-Yassky E. Therapeutic manipulation of the skin microbiome in atopic dermatitis: future perspectives. *Allergol Int* (Tokyo). 2019; 68(2):139-46. <https://doi.org/10.1016/j.alit.2018.11.009>
20. Oh J, Byrd AL, Park M, Kong HH, Segre JA. Biogeography and individuality shape function in the human skin metagenome. *Nature* (London). 2014; 514(7520):59-64. <https://doi.org/10.1038/nature13786>
21. Sanford JA, Gallo RL. Functions of the skin microbiota in health and disease. *Semin Immunol* (London). 2013; 25(5):370-7. <https://doi.org/10.1016/j.smim.2013.09.005>
22. O'Neill CA, Gallo RL. Host-microbiome interactions and recent progress into understanding the biology of atopic dermatitis. *J Invest Dermatol* (New York). 2018; 138(11):1124-31. <https://doi.org/10.1016/j.jid.2018.01.015>
23. Li H, Lim HW. Skin microbiome in health and disease. *Curr Dermatol Rep* (New York). 2016; 5(1):41-50. <https://doi.org/10.1007/s13671-016-0140-0>
24. Nakatsuji T, Gallo RL. Antimicrobial peptides: old molecules with new ideas. *J Invest Dermatol* (New York). 2012; 132(3 Pt 2):887-94. <https://doi.org/10.1038/jid.2011.387>
25. Belkaid Y, Harrison OJ. Homeostatic immunity and the microbiota. *Immunity* (Cambridge, MA). 2017; 46(4):562-76. doi.org/10.1016/j.immuni.2017.04.008

UDC 616.5-002.2:616.24-008.4-085.3

SKIN ECOBIOME: A NEW PARADIGM IN THE TREATMENT OF ATOPIC DERMATITIS

L.O. Senchuk

*Ivano-Frankivsk National Medical University,
Department of Dermatology and Venereology,
Ivano-Frankivsk, Ukraine
ORCID ID: 0000-0002-6447-7348,
e-mail: larysasenchuk@gmail.com*

Abstract. The human skin ecobiome constitutes a highly dynamic and symbiotic environment where microbial communities and host cells interact continuously to preserve epidermal integrity and immune balance. The discovery of the skin microbiome's regulatory functions has redefined the pathophysiology of atopic dermatitis (AD), emphasizing that chronic inflammation results not only from immune dysregulation and genetic predisposition but also from microbiota imbalance. The modern concept of the "ecobiome" integrates ecological and biological perspectives, viewing the skin as a self-regulating habitat whose microbial

inhabitants influence inflammation, barrier repair, and neuroimmune signaling.

This review aims to summarize current evidence on the role of the skin ecobiome in the pathogenesis and management of atopic dermatitis and to outline how modulation of the cutaneous microbiota can complement conventional anti-inflammatory and barrier-repair approaches. It analyzes how microbial composition shifts in AD patients, characterized by reduced diversity, predominance of *Staphylococcus aureus*, and depletion of beneficial commensals such as *Cutibacterium* and *Corynebacterium* species. This dysbiosis enhances epidermal permeability, amplifies cytokine cascades, and sustains pruritus and xerosis. Restoring microbial homeostasis has therefore become a crucial therapeutic goal.

Emerging interventions include topical and oral probiotics, prebiotic complexes, bacteriophage therapies, postbiotics, and microbiome-supporting emollients. These formulations modulate innate immunity, stimulate production of antimicrobial peptides, and reestablish lipid barrier synthesis. Clinical studies demonstrate that ecobiome-targeted treatments reduce colonization by *S. aureus*, normalize pH, and attenuate Th2-mediated inflammation, resulting in prolonged remission and fewer corticosteroid requirements. Novel bioengineering technologies now enable encapsulation of live probiotic strains in stable topical vehicles, improving their survival and activity on the skin surface.

Growing evidence suggests that modulation of the skin ecobiome may influence disease onset, severity, and recurrence in atopic dermatitis. This highlights the potential role of barrier-supportive and microbiome-friendly interventions in comprehensive patient care.

The ecobiome paradigm also underlines the significance of personalized care. Understanding individual microbial signatures allows clinicians to tailor therapies according to the patient's unique microbial and immune profiles. Integration of microbiome diagnostics with conventional dermatologic evaluation opens the path to combined regimens involving anti-inflammatory, barrier-restoring, and microbiome-modulating agents. Such a multifactorial approach provides synergistic effects, improving clinical outcomes and patient quality of life.

In conclusion, the ecobiome-based concept marks a transformative shift in dermatology. It bridges fundamental microbiological science with clinical innovation and positions the skin not merely as a protective shell but as a living, adaptive ecosystem. By supporting its microbial diversity and symbiosis, the next generation of therapeutic strategies may achieve not only symptom control but also restoration of physiological equilibrium and durable remission in atopic dermatitis.

Keywords: atopic dermatitis, skin ecobiome, skin microbiome, dysbiosis, commensal microbiota, probiotics, skin barrier, therapy.

Conflict of interest: absent.



Copyright © Л.О. Сенчук, 2026

Дата першого надходження статті до видання 04.11.2025 р.
Дата прийняття статті до друку після рецензування 21.01.2026 р.

DOI: 10.21802/artm.2026.1.37.119
УДК 616.8-053.9:613.98

ПРОФЕСІЙНЕ МИСЛЕННЯ В ЕРГОТЕРАПІЇ: ТИПИ ТА ЗНАЧЕННЯ ДЛЯ ПРАКТИЧНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ

Ю.В. Шевчук¹, Т.В. Бугаєнко²

¹Національний університет фізичного виховання і спорту України, м. Київ, Україна

²Сумський державний педагогічний університет імені А. С. Макаренка, м. Суми, Україна

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

ORCID ID: 0000-0003-3745-0593, e-mail: bugaenkotv@ukr.net

Резюме. Професійне (клінічне) мислення є ключовою складовою діяльності ерготерапевта, що забезпечує обґрунтоване прийняття рішень у процесі оцінювання, планування та реалізації втручань. Воно включає здатність фахівця інтегрувати наукові знання, клінічний досвід, цінності клієнта та контекстуальні чинники, у яких відбувається практична діяльність. Недостатній розвиток клінічного мислення може обмежувати якість надання послуг, впливати на професійну автономію ерготерапевта.

У статті представлено аналітичний огляд сучасних наукових джерел, присвячених клінічному мисленню в ерготерапії як ключовому компоненту професійної компетентності. Розкрито теоретичні підходи до розуміння клінічного мислення, його структури та ролі. Особливу увагу приділено типам клінічного мислення, а також особливостям їх застосування в різних контекстах ерготерапевтичної практики.

Результати аналізу підтверджують, що клінічне мислення ерготерапевта має багатовимірний, динамічний характер і включає процедурне, інтерактивне, наративне, умовне, рефлексивне, прагматичне та етичне мислення. Кожен із цих типів виконує специфічну функцію в професійній діяльності: процедурне мислення забезпечує логіку клінічного процесу, інтерактивне – побудову терапевтичних відносин, наративне – розуміння життєвого досвіду клієнта, умовне – прогнозування змін і варіативність втручань, рефлексивне – усвідомлення власних дій, прагматичне – адаптацію до реальних умов практики, а етичне – підтримку професійних цінностей і відповідальності.

Отримані результати свідчать про доцільність цілеспрямованого розвитку клінічного мислення в процесі базової професійної підготовки та безперервного професійного розвитку ерготерапевтів. Наголошено, що інтеграція теоретичних моделей, рамок практики, клінічних кейсів, супервізії та рефлексивних підходів у навчання й практику є важливою передумовою формування професійної ідентичності, підвищення якості ерготерапевтичних послуг, розвитку доказової практики та сталого розвитку професії в умовах сучасних викликів.

Ключові слова: ерготерапія, клієнтоорієнтованість, мислення, професійне мислення, заняттєва активність, клінічне мислення, втручання, моделі ерготерапії, рамки практики, заняття.

Вступ. Згідно з Occupational Therapy Practice Framework - 4 (АОТА, 2020) професійне мислення в ерготерапії розглядається як цілеспрямований процес, який ерготерапевт застосовує для планування втручання, його реалізації та подальшої рефлексії у взаємодії з клієнтом [2].

У межах цієї статті терміни «професійне мислення» та «клінічне мислення» використовуються як синонімічні. Хоча в літературі з ерготерапії переважає поняття «клінічне мислення» (clinical reasoning), використання терміна «професійне мислення» є більш доцільним з огляду на те, що практична діяльність ерготерапевта не обмежується виключно клінічним середовищем та охоплює різноманітні контексти діяльності, участі й середовища клієнта.

Професійне мислення не може зводитися до спонтанних або інтуїтивних рішень, а є усвідомленим аналітичним процесом, що потребує чіткого структурування та аргументації.

У наукових джерелах наголошується на важливості розвитку професійного мислення. Водночас дослідження показують, що практикуючі фахівці часто не використовують навички рефлексивного мислення у своїй роботі, а доказові підходи інтегрують лише епізодично. Через це вони не завжди можуть критично оцінювати власні рішення та методи, що

ускладнює розвиток професійної експертності та ефективну клінічну практику [1].

У статті проаналізовано структуру професійного мислення ерготерапевта та поділ його на типи через призму ключових розділів книги Дункана «Foundations for Practice in Occupational Therapy» («Основи практики ерготерапії») [3].

У статті наголошено, що клінічне рішення в ерготерапії є результатом інтеграції різних типів мислення, які реалізуються одночасно з урахуванням контексту та професійно-етичної відповідальності ерготерапевта.

Автори підкреслюють важливість професійного мислення як інтегральної професійної компетентності, що поєднує теоретичні знання, практичні навички, професійні цінності та рефлексію [1].

Показано, що рівень сформованості фахового мислення є визначальним показником майстерності ерготерапевта та ефективності клінічної практики, а його цілеспрямований розвиток є важливим завданням професійної підготовки та безперервного навчання.

Метою дослідження є вивчення ключових компонентів професійного мислення ерготерапевта та обґрунтування необхідності його розвитку для підвищення якості ерготерапевтичних послуг.

Об'єкт і методи дослідження. Об'єктом дослідження є дані наукових інформаційних джерел щодо формування та застосування клінічного мислення ерготерапевта у професійній діяльності.

Матеріалами дослідження слугували ключові теоретичні розділи фундаментальної праці Дункана «Foundations for Practice in Occupational Therapy», присвячені професійному мисленню ерготерапевта, а також добірка сучасних наукових публікацій, що доповнюють і розширюють окреслені концептуальні положення. Аналіз здійснювався на основі цілеспрямованого опрацювання наукових інформаційних джерел, включно з оглядовими та аналітичними роботами, індексованими в міжнародних наукометричних базах (PubMed, Scopus, Web of Science, Google Scholar), опублікованими переважно протягом останніх 15 років, що забезпечило концептуальну обґрунтованість і репрезентативність отриманих висновків.

Методи дослідження охоплювали: комплекс загальнонаукових і спеціальних теоретичних методів, зокрема аналіз, синтез і узагальнення наукових джерел; систематизацію та класифікацію наукових підходів до професійного мислення в ерготерапії; концептуальний, порівняльний і структурно-логічний аналіз типів клінічного мислення; контент-аналіз ключових понять і категорій; індуктивно-дедуктивний підхід до формування теоретичних узагальнень; інтерпретацію отриманих результатів із позицій доказової та клієнтоцентричної ерготерапевтичної практики.

Результати дослідження та їх обговорення.

Проведений аналіз наукових джерел дозволив встановити, що професійне мислення ерготерапевта є складним інтегративним процесом, який поєднує клінічні знання, професійні цінності, етичні принципи, рефлексію та чинники контексту практики. У сучасних концепціях ерготерапії професійне мислення розглядається як динамічний і нелінійний процес, що забезпечує прийняття обґрунтованих професійних рішень з урахуванням унікальності кожного клієнта [3, 4].

Аналіз праці Дункана у поєднанні з результатами досліджень інших авторів (Mattingly, Fleming, Schell, Jones, Higgs, Taylor та інші) засвідчив, що клінічне мислення ерготерапевта не може бути зведене до одного типу або алгоритму [4-7]. Навпаки, воно формується як система взаємопов'язаних типів мислення, які активізуються залежно від клінічної ситуації, етапу втручання та контексту практики.

Процедурне клінічне мислення (за Дунканом) є базовим типом мислення, який забезпечує логічну та структуровану організацію ерготерапевтичного процесу [3]. Застосовуючи даний тип мислення, ерготерапевт розмірковує, які аспекти функціонування, активності та участі клієнта потребують детальної оцінки, визначає пріоритети та підбирає відповідні інструменти оцінювання. Такий тип мислення ґрунтується на концептуальних основах ерготерапії, стандартизованих інструментах оцінювання, доказових даних, що дозволяє забезпечити структурованість і обґрунтованість професійних рішень.

У практиці процедурне мислення активно реалізується через застосування професійних моделей, рамок практики та інструментів оцінювання. Наприклад, використання Моделі заняттєвої активності людини (Model of Human Occupation, МОНО) дозволяє

ерготерапевту оцінити внутрішні мотиваційні фактори, здібності до заняттєвої активності та вплив середовища на участь клієнта [8].

Аналогічно, використання Canadian Occupational Performance Measure (COPM) дозволяє ерготерапевту виявити проблемні сфери у виконанні занять клієнтом, створити рейтинг пріоритетів клієнта щодо виконання занять, оцінити виконання і задоволеність щодо цих проблемних сфер, забезпечити основу для постановки цілей [9].

Процедурне мислення забезпечує логічну послідовність цих кроків і дозволяє підтримувати стандарти якості та доказовості ерготерапевтичної практики.

Крім того, процедурне мислення допомагає адаптувати стандартизовані інструменти до конкретних умов та потреб клієнта. Наприклад, під час роботи з дорослим пацієнтом із проблемами у дрібній моториці рук ерготерапевт використовує його для вибору відповідних вправ, матеріалів та послідовності діяльності, оцінюючи, наскільки вони відповідають реальним цілям клієнта. У цьому випадку застосування РЕО-моделі (Person-Environment-Occupation) дозволяє врахувати взаємодію особи, заняттєвої активності та середовища, що підсилює ефективність втручання [10].

Варто розуміти, що процедурне мислення не обмежується лише формальним застосуванням моделей і рамок практики ерготерапії чи стандартів оцінки – воно є практичним інструментом адаптації наукових знань до конкретних умов клієнта. Воно формує основу для інтеграції інших типів мислення, дозволяючи ерготерапевту комплексно оцінювати ситуацію, обґрунтовувати рішення та прогнозувати результати втручання.

Інтерактивне клінічне мислення спрямоване на побудову терапевтичних відносин з клієнтом. За Дунканом, цей тип мислення дозволяє ерготерапевту виходити за межі об'єктивних показників і враховувати цінності, мотивацію, емоції та очікування клієнта, створювати з ним терапевтичний альянс. Це дозволяє зробити клієнта активним учасником процесу ерготерапії [3].

Результати дослідження підтверджують, що інтерактивне мислення є ключовим для реалізації клієнтоцентричного підходу, який вважається одним із фундаментальних принципів ерготерапії [6]. Воно реалізується через активне слухання, спостереження, відкриту комунікацію, вміння поставити правильні відкриті питання та спільне прийняття рішень. Такий тип мислення потребує гнучкості, вміння зчитувати невербальні сигнали, прояву емпатії та турботливого ставлення.

Інтерактивне мислення використовується разом із нарративним мисленням, у межах якого ерготерапевт і клієнт спільно формують розуміння проблеми та можливих шляхів її вирішення, орієнтуючись на суб'єктивний досвід клієнта – його життєву історію, ідентичність, звички, ролі, цілі. Результати дослідження показують, що в ерготерапії нарративне мислення відіграє особливу роль, оскільки діяльність розглядається як частина особистісної ідентичності людини. Воно дозволяє ерготерапевту оцінювати проблему клієнта у контексті його життєвої історії,

взаємозв'язку ролей, діяльності та середовища, що сприяє глибшому розумінню значущості конкретних труднощів. У процесі терапії фахівець може використовувати наратив як інструмент переосмислення та створення нових, більш адаптивних сценаріїв діяльності та участі клієнта [11]. Такий підхід дозволяє адаптувати втручання до реального життєвого контексту клієнта та підвищує його залучення у терапевтичний процес.

Прагматичне мислення відображає вплив контекстуальних чинників на професійні рішення ерготерапевта і визначає, як практична діяльність фахівця адаптується до конкретних умов середовища та обставин. Застосування цього типу мислення передбачає врахування організаційних, часових, ресурсних, нормативних, а також соціальних і культурних обмежень, що можуть впливати на планування та реалізацію втручання [3, 7]. Практична діяльність ерготерапевта завжди відбувається у певному середовищі. Наприклад, у клініці, освітньому закладі, громадській установі або домашньому середовищі клієнта. І кожен з цих контекстів створює специфічні умови для прийняття рішень та вибору стратегій втручання.

Прагматичне мислення також включає усвідомлення особистісного контексту як клієнта, так і ерготерапевта. Наприклад, цінності, мотивація, емоційний стан та попередній досвід клієнта можуть значно впливати на прийняття рішень щодо цілей діяльності або вибору методів втручання. Зі сторони ерготерапевта його досвід, професійна підготовка, рівень впевненості та навіть особистісні установки також формують спосіб мислення та поведінку у конкретній ситуації. Важливою частиною прагматичного мислення є здатність усвідомлювати власні обмеження та адаптувати практичні рішення у межах доступних ресурсів і часу.

Приклади застосування прагматичного мислення можна знайти у різних клінічних і реабілітаційних контекстах. Наприклад, під час роботи з пацієнтом із травмою верхньої кінцівки ерготерапевт може бути обмежений доступними терапевтичними матеріалами або тривалістю сеансів ерготерапії, тому він планує втручання таким чином, щоб максимізувати ефективність у межах наявного часу. В освітньому контексті або контексті громади цей вид мислення проявляється у плануванні індивідуальних програм для дітей із порушеннями розвитку, враховуючи навчальні плани, доступність обладнання, матеріальні ресурси, підтримку батьків.

У всіх випадках він тісно пов'язаний із процедурним та інтерактивним мисленням: ерготерапевт логічно підбирає втручання, враховує потреби клієнта й одночасно адаптує рішення до конкретного середовища та ресурсів.

У наукових дослідженнях підкреслено, що прагматичне мислення часто залишається неявним у свідомості практикуючого спеціаліста, однак воно суттєво впливає на ефективність реальної практики та є важливою складовою професійної зрілості. Здатність усвідомлювати та рефлексувати прагматичні обмеження дозволяє ерготерапевту приймати більш обґрунтовані, гнучкі та контекстно-адекватні рішення, що підвищує якість ерготерапевтичної допомоги.

Етичне мислення є невід'ємною складовою професійного мислення ерготерапевта і відображає здатність фахівця усвідомлено вирішувати етичні дилеми, які неминуче виникають у процесі практичної діяльності. Воно передбачає інтеграцію професійних цінностей, стандартів етичної практики та особистісних переконань для прийняття рішень, що відповідають принципам добробуту, автономії та гідності клієнта [3, 6]. Етичні дилеми можуть виникати в будь-якому контексті – від клінічного середовища до освітніх і громадських установ, де ерготерапевт оперує з різними інтересами та обмеженими ресурсами.

Застосування етичного мислення проявляється у здатності зважати на потенційні наслідки своїх рішень і враховувати права, потреби та пріоритети клієнта. Наприклад, у ситуації, коли клієнт прагне максимальної автономії у виконанні активностей повсякденного життя, але є ризик травматизації. Ерготерапевт повинен знайти баланс між безпекою та самостійністю клієнта. Іншим прикладом є подібна ситуація, коли клієнт також прагне максимальної автономії, але родичі не підтримують цю автономію. У цьому процесі активне використання етичного мислення допомагає фахівцю обґрунтувати вибір втручання, мотивувати свої рішення перед клієнтом, командою та родичами клієнта [4].

Етичне мислення також взаємопов'язане з іншими типами професійного мислення. Воно доповнює прагматичне мислення, коли враховуються організаційні та ресурсні обмеження, підтримує інтерактивне мислення, формуючи етичні взаємини з клієнтом, та інтегрується з умовним мисленням, дозволяючи прогнозувати наслідки рішень у довгостроковій перспективі. Використання моделей ерготерапії також може допомогти ерготерапевту оцінити етичний вплив своїх рішень у контексті життєвої історії та середовища клієнта [8, 9].

Таким чином, етичне мислення не обмежується лише абстрактними міркуваннями, а є дієвим інструментом у прийнятті професійних рішень, що забезпечує збалансованість, справедливість та безпеку втручання, а також розвиток професійної зрілості ерготерапевта. Вміння усвідомлено вирішувати етичні дилеми дозволяє поєднувати стандарти практики з індивідуальними потребами клієнта, підвищуючи ефективність і якість ерготерапевтичної допомоги.

Умовне мислення є одним із найбільш складних типів клінічного мислення і передбачає здатність ерготерапевта прогнозувати можливі сценарії розвитку ситуації з урахуванням багатьох змінних, та постійно пристосовувати процес ерготерапії до різних змін [12]. Воно інтегрує знання про минулий досвід клієнта, поточний стан, майбутні цілі, соціальний контекст і середовище.

Результати аналізу джерел свідчать, що саме умовно-рефлексивне мислення дозволяє ерготерапевту мислити стратегічно та гнучко, адаптуючи втручання до змінних умов практики. Воно є особливо важливим у складних або нестандартних клінічних ситуаціях, де відсутні чіткі протоколи.

У контексті професійної експертності умовне мислення розглядається як показник високого рівня клінічної компетентності, оскільки воно вимагає

поєднання досвіду, інтуїції та рефлексії, притаманне найбільш досвідченим фахівцям.

Сучасна практика передбачає регулярну рефлексію як під час взаємодії з клієнтом, так і після неї. Це включає самооцінку, аналіз власних упереджень, досвідів, помилок [13, 14]. Рефлексивне мислення підтримує професійне зростання та розвиток клінічної інтуїції [15, 16].

Обговорення результатів дослідження.

Проведений аналіз літературних джерел свідчить, що ефективна ерготерапевтична практика ґрунтується не на домінуванні окремого типу мислення, а на їх гнучкій інтеграції. Типи клінічного мислення за Дунканом не функціонують ізольовано, а взаємодіють між собою, формуючи цілісну систему професійного мислення [3].

Наприклад, працюючи з пацієнтом після інсульту, ерготерапевт може:

- використовувати процедурне мислення для оцінки рівня залежності;
- звертатися до нарративного мислення, щоб з'ясувати, чи «вписується» заняття активність в контекст його життя;
- діяти етично, приймаючи рішення щодо рівня допомоги;
- вести діалог із сім'єю – інтерактивне мислення;
- адаптувати втручання до умов відділення – прагматичне мислення;
- осмислити всі дії після завершення роботи з пацієнтом – рефлексивне мислення.

Як бачимо, професійне мислення ерготерапевта постає як динамічний процес, що поєднує процедурну логіку, клієнтоцентричну взаємодію, стратегічне прогнозування, нарративне розуміння та контекстуальну обізнаність.

Саме така інтеграція створює підґрунтя для розвитку професійної експертності та підвищення якості ерготерапевтичної допомоги.

Перспективи подальших досліджень пов'язані з необхідністю емпіричного підтвердження та поглиблення знань про різні типи професійного мислення ерготерапевта. Зокрема, критично важливо аналізувати прояви процедурного, інтерактивного, нарративного, умовного, рефлексивного, прагматичного та етичного мислення у практичній діяльності, а також оцінювати їхній безпосередній вплив на ефективність втручання. Це дозволить обґрунтувати практичну цінність розвитку професійного мислення і в навчанні ерготерапевтів.

Подальші дослідження можуть вивчати як різні контексти (клініка, освітні заклади, громада, домашнє середовище) впливають на розвиток і застосування типів мислення. Це стосується і особистісного контексту клієнта та ерготерапевта.

Актуальним є досліджувати вплив освітніх програм, супервізії та рефлексивних практик на формування та трансформацію професійного мислення фахівців. Це дасть змогу розробляти методичні рекомендації для університетів і клінічних центрів.

Висновки. Проведений аналіз наукових джерел свідчить, що професійне мислення є ключовою складовою професійної діяльності ерготерапевта й основою прийняття обґрунтованих, етичних і контекстно чутливих рішень. Таке мислення в ерготерапії

має багатовимірний характер і формується як інтеграція різних типів мислення, які взаємодіють між собою залежно від конкретної ситуації практики.

Установлено, що застосування процедурного мислення забезпечує логічну послідовність професійних дій і структурований підхід до оцінювання, планування й реалізації втручання, тоді як інтерактивне й нарративне мислення сприяють глибшому розумінню клієнта, його життєвого контексту та значущості діяльності. Умовне та рефлексивне мислення дозволяють ерготерапевту прогнозувати можливі наслідки професійних рішень і адаптувати втручання до змінних умов, а прагматичне мислення відображає вплив середовищних, організаційних і ресурсних факторів на реальну практику. Етичне мислення, своєю чергою, забезпечує дотримання професійних цінностей і підтримує баланс між автономією клієнта, безпекою та відповідальністю фахівця.

Результати дослідження підкреслюють, що професійне мислення ерготерапевта не може розглядатися як суто індивідуальна когнітивна навичка, оскільки воно формується у взаємодії з конкретним середовищем, соціальним і культурним контекстом, а також особистісними характеристиками клієнта та самого фахівця. Усвідомлення й рефлексія різних типів мислення сприяють розвитку професійної зрілості, підвищенню якості втручань і забезпеченню клієнтоцентричного підходу в ерготерапії.

Отримані висновки можуть бути використані для вдосконалення освітніх програм з ерготерапії та розробки навчальних стратегій, спрямованих на розвиток професійного мислення, а також вони є цінними для впровадження рефлексивної практики серед фахівців. Подальша інтеграція теоретичних моделей і рамок практики у навчання та професійний розвиток ерготерапевтів сприятиме зміцненню професійної ідентичності та сталому розвитку ерготерапії в різних контекстах практики.

Конфлікт інтересів: відсутній.

References:

1. Burke HK, Sample PL, Bundy AC, Lane SJ. Defining Reasoning, Reflective Practice, and Evidence-Based Practice in Occupational Therapy Education: A Delphi Study. *Journal of Occupational Therapy Education*. 2024; 8(1). <https://doi.org/10.26681/jote.2024.080107>
2. Occupational Therapy Practice Framework: Domain and Process (3rd ed.). *American Journal of Occupational Therapy*. 2020; 74(2):741241001p1-741241001p87. <https://doi.org/10.5014/ajot.2020.74S2001>
3. Edward A.S. Duncan. *Foundations for Practice in Occupational Therapy* (6th ed.). Elsevier. 2021.
4. Schell BAB, Gillen G. Willard and Spackman's Occupational Therapy, 13e Lippincott Williams & Wilkins, a Wolters Kluwer business. 2018. <https://ot.lwwhealthlibrary.com/book.aspx?bookid=2523§ionid=0>
5. Mattingly C, Fleming MH. *Clinical Reasoning: Forms of Inquiry in a Therapeutic Practice*. F.A. Davis. 1994.
6. Taylor RR. *The Intentional Relationship: Occupational Therapy and Use of Self*. F.A. Davis. 2008.
7. Higgs J, Jones M, Loftus S, Christensen N. *Clinical Reasoning in the Health Professions* (4th ed.). Elsevier. 2019.

8. Kielhofner G. Model of Human Occupation: Theory and Application (4th ed.). Lippincott Williams & Wilkins. 2008.
9. Law M, Baptiste S, McColl MA, Opzoomer A, Polatajko H, Pollock N. The Canadian Occupational Performance Measure (COPM): An outcome measure for occupational therapy. *Canadian Journal of Occupational Therapy*. 1990; 57(2):82-87.
10. Law M, Cooper B, Strong S, Stewart D, Rigby P, Letts L. The Person-Environment-Occupation Model: A transactive approach to occupational performance. *Canadian Journal of Occupational Therapy*. 1996; 63(1):9-23.
11. Moroz R. Psihologichniy fenomen identichnosti osobistosti: kategorialne viznachennya. *Naukovo-praktichniy jurnal Pivdenного naukovo tsenry APN Ukraini. Pedagogika i psihologiya*. 2009; 4.
12. Unsworth CA. Clinical reasoning: How do occupational therapists think? *British Journal of Occupational Therapy*. 2001; 64(5).
13. Dunn Galvin A, Cooper J, Shorten G, Blum R. Applied reflective practice in medicine and anaesthesiology. *British Journal of Anaesthesia*. 2019; 122(5):536-541. <https://doi.org/10.1016/j.bja.2019.02.006>
14. How to do reflections and why they are important. The OT process. 2014 February 11. <https://theotprocess.wordpress.com/2014/02/11/how-to-do-reflections-and-why-they-are-important/>
15. Moon JA. A Handbook of reflective and experiential learning. 2004.
16. Brown T, Yu ML, Hewitt A, Cousland R, Etherington J. Professionalism, Resilience and Reflective Thinking: How Do These Influence Occupational Therapy Student Fieldwork Outcomes? *Occupational Therapy In Health Care*. 2022; 36(4):327-352. <https://doi.org/10.1080/07380577.2021.1978606>

UDC 616.8-053.9:613.98

PROFESSIONAL REASONING IN OCCUPATIONAL THERAPY: TYPES AND SIGNIFICANCE FOR PRACTICE

Yu.V. Shevchuk¹, T.V. Buhaienko²¹National University of Physical Education and Sport of Ukraine, Kyiv, Ukraine²Sumy State Pedagogical University named after

A. S. Makarenko, Sumy, Ukraine

ORCID ID: 0000-0003-0104-1421,

e-mail: julkashevchuk@gmail.com

ORCID ID: 0000-0003-3745-0593,

e-mail: bugaenkotv@ukr.net

Abstract. Professional (clinical) reasoning is a core component of occupational therapists' professional activity, as it underpins well-grounded and contextually appropriate decision-making throughout the processes of assessment, goal setting, planning, implementation, and

evaluation of interventions. It represents a complex cognitive and reflective process through which occupational therapists interpret information, make sense of clients' occupational performance, and determine the most appropriate therapeutic actions. The effectiveness of occupational therapy practice largely depends on the practitioner's capacity to integrate scientific and theoretical knowledge, clinical experience, client values and preferences, and the contextual factors within which practice occurs. Insufficient development of clinical reasoning skills limits the effectiveness of interventions, reduces the consistency of professional decisions, negatively influences the professional autonomy and identity of the occupational therapist.

This article presents an analytical review of scientific and professional literature devoted to the phenomenon of clinical reasoning in occupational therapy, its types and significance for professional practice. An analysis includes key chapters from *Foundations for Practice in Occupational Therapy of Dunkan*, systematic reviews, and theoretical and empirical studies published over the past 15 years.

The results of the analysis confirm that clinical reasoning in occupational therapy is multidimensional and dynamic. It encompasses procedural, interactive, narrative, conditional, reflective, pragmatic, and ethical reasoning. Each of these types serves a distinct function within professional practice and becomes more or less prominent depending on the client's needs, life situation, environmental and institutional contexts, available resources, and the therapist's level of expertise. Rather than existing in isolation, these types of reasoning interact and complement one another in real-life practice.

The analysis demonstrates that the conscious and reflective use of different types of clinical reasoning enables occupational therapists to achieve a deeper and more holistic understanding of clients' occupational challenges within the broader context of their life histories. This, in turn, enhances the quality of client-centred and occupation-focused interventions, supports ethical and culturally sensitive decision-making, and strengthens professional accountability. The findings also highlight the significant influence of contextual, pragmatic, and ethical factors on clinical reasoning processes, underscoring the importance of ongoing reflection in everyday practice.

Overall, the findings indicate the need for the purposeful development of clinical reasoning throughout occupational therapists' professional education and continuing professional development. The integration of theoretical models, occupational therapy practice frameworks, case-based learning, and reflective approaches into both education and practice is a crucial prerequisite for improving the quality of occupational therapy services and supporting the sustainable development of the profession in diverse practice contexts.

Keywords: occupational therapy; client-centredness; reasoning; professional reasoning; occupational performance; clinical reasoning; intervention; occupational therapy models; practice frameworks; occupation.

Conflict of interest: absent.



Copyright © Ю.В. Шевчук, Т.В. Бугаенко, 2026

Дата першого надходження статті до видання 14.01.2026 р.
Дата прийняття статті до друку після рецензування 04.03.2026 р.

ВИПАДКИ З ПРАКТИКИDOI: 10.21802/artm.2026.1.37.124
УДК 615.825:616.72-002.77-07**ФІЗИЧНА ТЕРАПІЯ ПРИ НЕСПЕЦИФІЧНОМУ СПОНДИЛОДИСЦИТІ ХРЕБТА: ОПИС КЛІНІЧНОГО ВИПАДКУ**

М.А. Панченко, О.М. Звіряка

*Сумський державний педагогічний університет імені А. С. Макаренка, кафедра терапії та реабілітації, м. Суми, Україна**ORCID ID: 0009-0007-3493-314X, e-mail: mikhailmels@gmail.com**ORCID ID: 0000-0001-8618-9665, e-mail: zvir-hunter@ukr.net*

Резюме. Спондилодисцит хребта є рідкісним інфекційно-запальним захворюванням, яке уражає міжхребцеві диски, замикальні пластини й тіла хребців, часто супроводжується розвитком деформацій, формуванням неврологічного дефіциту та стійким зниженням якості життя пацієнтів. Питання фізичної терапії при цій патології залишаються недостатньо вивченими та практично не відображені в сучасній науковій літературі. У статті представлено клінічний випадок неспецифічного спондилодисциту грудного відділу хребта у пацієнта 45 років, що ускладнювався тяжким больовим синдромом, неврологічним дефіцитом та коморбідними станами. Пацієнт надав згоду на проведення обстеження та ознайомлений із результатами дослідження. Висвітлено особливості функціональної діагностики, розроблення та впровадження комплексної програми фізичної терапії у післяопераційному періоді. Програма передбачала поетапну побудову занять відповідно до принципів FITT-VP – моделі дозування фізичних навантажень, що включають частоту (Frequency), інтенсивність (Intensity), тривалість (Time), тип (Type), об'єм (Volume) та прогресію (Progression) навантажень, застосування терапевтичних вправ для відновлення сили, витривалості, координації, рівноваги та гнучкості, а також використання методів мануальної терапії, міофасціального релізу, кінезотейпування та ортопедичного режиму. Результати дослідження засвідчили статистично значуще покращення функціонального стану пацієнта: сила м'язів збільшилася на 43 %, амплітуда активних рухів – на 51,6 %, толерантність до фізичних навантажень – на 50 %, а також рівень самостійності за індексом Бартел підвищився на 55 %, показники мобільності та рівноваги покращилися більш ніж удвічі. Отримані дані підтверджують ефективність індивідуалізованої програми фізичної терапії, що сприяла ранній вертикалізації, відновленню навичок ходьби та самообслуговування. У роботі підкреслено актуальність мультидисциплінарного підходу й обґрунтовано доцільність системного застосування фізичної терапії при неспецифічному спондилодисциті хребта. Перспективи подальших досліджень полягають у вдосконаленні методів фізичної терапії та впровадженні розроблених реабілітаційних програм у клінічну практику.

Ключові слова: спондилодисцит, вертебральний остеомієліт, фізична терапія, принцип FITT, терапевтичні вправи, мануальна терапія, функціональна діагностика, коморбідні стани.

Вступ. Спондилодисцит або вертебральний остеомієліт – це запалення міжхребцевих дисків, замикальних пластин і тіл хребців з поширенням або без поширення на спинномозковий канал [3, 13]. Захворюваність населення на спондилодисцит у країнах європейського союзу коливається від 0,4 до 2,4: 100 000 щороку. Ця патологія більше поширена серед пацієнтів похилого віку та пацієнтів з ослабленим імунітетом, а також як наслідок оперативних втручань із ризиком занесення інфекції [25].

Більше 40 % хворих мають коморбідні стани, які сприяють розвитку спондилодисциту [18].

Найважливіші та найпоширеніші чинники ризику для здоров'я при цьому захворюванні, на які можна впливати, є цукровий діабет, тривалий прийом системних стероїдних препаратів, печінкова дисфункція, спінальні оперативні втручання, внутрішньовенні ін'єкції наркотиків, онкологічні захворювання [16].

Спондилодисцит найчастіше виникає внаслідок гематогенного поширення, інокуляції при хірургічному втручанні на хребті або поширення інфекції в прилегліх м'яких тканинах [19]. *Staphylococcus aureus*

є найпоширенішим мікроорганізмом, який призводить до гнійного вертебрального остеомієліту [2, 19, 21].

Коагулазонегативні стафілококи та *Propionibacterium acnes* є мікроорганізмами, які майже завжди є причиною екзогенного остеомієліту після операції на хребті, особливо якщо використовуються пристрої для фіксації [14].

Хронічний інфекційний процес може спричинити стійку деформацію хребта, неврологічний дефіцит, постійне зниження якості життя, залишковий біль, що потребує тривалої анальгезії, та смертність [21, 24].

Захворювання важко піддається лікуванню через обмежене кровопостачання хреботно-рухових сегментів, що робить його також рідкісним. Лікування складається з тривалого курсу антибіотиків, але неправильний діагноз або несвоєчасно розпочате лікування може призвести до значних ускладнень і летального результату [20].

Питання організації реабілітаційного процесу, підбору методів і засобів фізичної терапії при неспецифічному спондилодисциті хребта на сьогоднішній день є актуальними, оскільки досі не знайшли свого

відображення в науково-методичній літературі. Наявність лише поодиноких статей у вітчизняних і зарубіжних джерелах, які в основному торкаються напрямку оперативного лікування, створюють передумови до пошуку і визначення ефективних методів та засобів у комплексному підході до фізичної терапії зазначеної патології.

Мета дослідження – репрезентувати клінічний випадок успішної фізичної терапії при неспецифічному спондилодисциті хребта та оцінити ефективність комплексної програми фізичної терапії.

Об'єкт і методи дослідження. Клінічне обстеження хворого включало збір анамнезу й аналіз медичної документації з метою виявлення основних скарг, особливостей перебігу захворювання та факторів ризику. Під час огляду оцінювали поставу, ходу, симетрію тіла, характер рухових стереотипів. Пальпаторне дослідження застосовували для визначення тону м'язів, виявлення набряків і больового синдрому. Функціональний стан оцінювали за допомогою гоніометрії (визначення амплітуди рухів у суглобах), мануального м'язового тестування за шкалою оцінки сили м'язів Кендалла і Ловетта. Визначення толерантності до навантаження відбувалося за Модифікованою шкалою Борга, рухова активність повсякденного життя – за Індексом Бартела, здатність переміщувати тіло оцінювалось за Індексом мобільності Рівермід, рівновага та ризик падінь – за Шкалою Берга. Для опрацювання результатів застосовували методи математичної статистики. Визначали середні значення та стандартне відхилення. Для перевірки відмінностей між показниками до та після втручання використовували t-тест Стьюдента (для залежних вибірок). Статистично значущими вважали покращення показників при відповідних функціональних тестах та шкалах оцінки. Різниця вважалася достовірною, якщо досягнутий рівень значущості $p < 0,05$.

Опис клінічного випадку. Хворий, чоловік 45 років, потрапляє в нейрохірургічний стаціонар 05.06.2024 року з діагнозом неспецифічний спондилодисцит Th8-Th9 з остеолізісом тіл Th8 і Th9 хребців і формуванням епідурального компонента та компресією спинного мозку на цьому рівні. Поширений ускладнений остеохондроз хребта, деформуючий спондилоартроз, спондиліоз. Нижній парапарез (Fr. C/D). Виражений больовий синдром. Позагоспітальна двобічна нижньодольова пневмонія. ДН 0-I ст. Цукровий діабет 2 типу, легкий перебіг; субкомпенсований. Морбідне ожиріння. Хронічна діабетична остеоартропатія Шарко правої стопи.

Суб'єктивно, визначались скарги на сильний біль у грудному й поперековому відділах хребта, оніміння та порушення функцій нижніх кінцівок. З анамнезу було відомо, що біль у хребті турбував більше одного року; через виражений больовий синдром хворий був лежачим більше місяця. Загальний стан хворого під час госпіталізації в хірургічний стаціонар був середнього ступеня тяжкості.

Під час неврологічного обстеження визначено, що обмеження рухів було внаслідок вираженого больового синдрому (нижній парапарез). Гіпостезії та парестезії в обох ногах. Сухожильні та періостальні рефлекси з ніг D = S, послаблені, пригнічені. Патологічні рефлекси стопи відсутні.

Місцево, визначались больові відчуття під час пальпації на рівні Th8-Th9 хребців і паравертебрально з двох боків.

18.06.2024 року була проведена операція: ламінектомія Th8 і Th9, фассектомія Th8-Th9, дискетомія Th8-Th9, встановлення цементного спейсеру з гентаміцином, встановлена багатогвинтова остеосинтезна система і транспедикулярна фіксація на рівнях Th6-Th7, Th10-Th11 «NX» (рис. 1, 2).



Рис. 1, 2. Рентгенограма грудного відділу хребта у сагітальній і корональній проєкціях після встановлення багатогвинтової остеосинтезної системи

На час виписки соматичний стан хворого був задовільний, з позитивною динамікою, стабільний і

компенсований. У неврологічному статусі спостерігалась позитивна динаміка у вигляді регресу

неврологічного дефіциту (Fr. C/D) та больового синдрому. Пацієнт у задовільному стані виписаний за місцем проживання під спостереження невролога, хірурга і терапевта. Були надані наступні лікувальні рекомендації: охоронний режим 3-4 місяці, антибіотикотерапія, протизапальна та судинна терапія, фізична реабілітація.

Первинна функціональна діагностика

Пацієнт був виписаний із нейрохірургічного стаціонару 04.07.2024 року, але амбулаторне фізіотерапевтичне втручання було застосоване не одразу. Курс фізичної терапії в домашніх умовах розпочався 11.07.2024 року.

Перед початком обстеження пацієнт надав інформовану згоду на дотримання всіх інструкцій, після чого пройшов функціональну діагностику. Він проявив готовність до співпраці, мав мотивацію до скорішого відновлення. У пацієнта спостерігалася відсутність гарячкового стану, гемодинаміка стабільна.

Під час первинного обстеження було виявлено, що пацієнт здебільшого перебував у положенні лежачи на спині на протипролижневому матраці, міг із допомогою перевернутися на бік. Пацієнт скаржився

на слабкість у м'язах тулуба й нижніх кінцівок. Визначалось зниження тонусу та сили м'язових груп в нижніх кінцівках, функціональні можливості пацієнта повністю залежали від сторонньої допомоги.

Дослідження сили м'язів включало оцінку сили м'язових груп тулуба й нижніх кінцівок за допомогою шестиступальної шкали оцінки м'язової сили Кендалла і Ловетта (Grading According to Kendall and Lovett) [6]. Зниження сили м'язів могло бути викликано гіпотонією м'язових груп, неврологічним дефіцитом, а також супутнім захворюванням – хронічною діабетичною остеоартропатією Шарко правої стопи (табл. 1).

Для визначення обмеження рухливості в суглобах була проведена гоніометрія суглобів під час пасивних (пасивна амплітуда рухів, ПАР (Passive range of motion, PROM)) і активних рухів (активна амплітуда руху, ААР (Active Range of Motion, AROM)) [8].

За результатом тесту було виявлено значне обмеження діапазону активного і пасивного рухів у всіх досліджуваних суглобах (табл. 2, 3).

Таблиця 1

Сила м'язів тулуба й нижніх кінцівок, що беруть участь в основних рухах до початку фізичної терапії

| № з/п | М'яз, який тестується | Рух, який виконує цей м'яз | Кількість балів | |
|-------|---|--|-----------------|-------|
| | | | вправо | вліво |
| 1 | М'язи черевного пресу | Згинання тулуба | 2/5 | |
| 2 | М'язи розгиначі хребта | Розгинання тулуба | 2/5 | |
| 3 | Квадратний м'яз попереку | Боковий нахил поперекової частини хребта | 2/5 | 2/5 |
| 4 | Клубово-поперековий м'яз | Згинання стегна | 2/5 | 3/5 |
| 5 | Привідні м'язи стегна | Приведення стегна | 2/5 | 3/5 |
| 6 | Чотириголовий м'яз стегна | Розгинання гомілки | 3/5 | 3/5 |
| 7 | Передній великогомілковий м'яз | Розгинання та інверсія (ротація) стопи | 0/5 | 3/5 |
| 8 | Напівсухожилковий та напівперетинчастий м'язи | Згинання гомілки з ротацією її до середини | 3/5 | 3/5 |
| 9 | Двоголовий м'яз стегна | Згинання гомілки з ротацією її назовні | 3/5 | 3/5 |
| 10 | Середній сідничний м'яз | Відведення стегна | 1/5 | 3/5 |
| 11 | Великий сідничний м'яз | Розгинання стегна | 1/5 | 1/5 |
| 12 | Задній великогомілковий м'яз | Ротація стопи до середини (інверсія) | 0/5 | 3/5 |
| 13 | Малогомілкові м'язи | Ротація стопи назовні (еверсія) | 1/5 | 3/5 |
| 14 | Триголовий м'яз гомілки | Згинання стопи | 0/5 | 3/5 |

Таблиця 2

Об'єм пасивних рухів до початку фізичної терапії

| № з/п | Суглоб, який вимірюється | Рух, який виконує цей суглоб | Пасивна амплітуда рухів (градуси) | |
|-------|--------------------------|---------------------------------|-----------------------------------|-------|
| | | | вправо | вліво |
| 1 | Кульшовий суглоб | Згинання зігнутої в коліні ноги | 90° | 90° |
| | | Згинання прямої ноги | 70° | 75° |
| | | Розгинання | 10° | 10° |
| | | Відведення | 40° | 40° |
| | | Приведення | 20° | 20° |
| | | Внутрішня ротація | 40° | 45° |
| | | Зовнішня ротація | 40° | 45° |
| 2 | Колінний суглоб | Згинання | 100° | 100° |
| | | Розгинання | 0° | 0° |
| 3 | Гомілковостопний суглоб | Згинання | - | 45° |
| | | Розгинання | - | 20° |

Таблиця 3

Об'єм активних рухів до початку фізичної терапії

| № з/п | Суглоб, який вимірюється | Рух, який виконує цей суглоб | Активна амплітуда рухів (градуси) | |
|-------|--------------------------|---------------------------------|-----------------------------------|-------|
| | | | вправо | вліво |
| 1 | Кульшовий суглоб | Згинання зігнутої в коліні ноги | 30° | 35° |
| | | Згинання прямої ноги | 20° | 30° |
| | | Розгинання | - | - |
| | | Відведення | 30° | 30° |
| | | Приведення | 10° | 10° |
| | | Зовнішня ротація | 15° | 20° |
| 2 | Колінний суглоб | Згинання | 70° | 70° |
| | | Розгинання | 0° | 0° |
| 3 | Гомілковостопний суглоб | Згинання | - | 40° |
| | | Розгинання | - | 10° |

Оцінювання толерантності до навантаження проводилося за Модифікованою шкалою сприйняття фізичного навантаження Борга / Borg Rating of Perceived Exertion Scale – RPE [9]. За десятибальною шкалою самооцінка рівня втоми пацієнта визначалася на 8 балів, що характеризується як тяжка втома.

Для визначення рухової активності повсякденного життя був використаний Індекс повсякденної активності Бартел / Barthel Index [10]. Оцінювання здійснювалося за сумою балів, визначеної по кожному з десяти розділів тесту, що відносяться до сфери самообслуговування та мобільності. Початкове тестування пацієнта склало 30 балів із 100 можливих, що дозволяє трактувати цей результат як низький рівень самостійності та виражену залежність від сторонньої допомоги.

Загальна характеристика здатності переміщувати тіло оцінювалася за Індексом мобільності Рівермід / Index Rivermead Mobility – RMI [23]. Пацієнту було поставлено 15 запитань і проведено спостереження за такими параметрами, як-от: повороти в ліжку, перехід з положення лежачи в положення сидячи, пересаджування, підйом на сідці, підняття предметів тощо. Результат первинного тесту склав 2 бали з 15 можливих, що трактується як обмежена можливість самостійного виконання будь-яких довільних рухів.

Кількісна оцінка рівноваги та ризику падіння визначалася за допомогою Шкали рівноваги Берга/Berg Balance Scale – BBS [3, 7].

Такий інструмент оцінки містить 14 завдань на утримання рівноваги з різних вихідних положень, які оцінюються від 0 до 4. Результат первинного тесту склав 3 бали з 56 максимально можливих, що оцінюється як високий ризик падіння, при якому переміщення можливе тільки на візку.

Реабілітаційний менеджмент

Усі вжиті реабілітаційні заходи базувалися на застосуванні принципів доказової реабілітації, тобто заходів із науково доведеною ефективністю та доцільністю [1].

Процес фізичної терапії пацієнта при неспецифічному спондилодисциті хребта базувався на рекомендаціях Американської асоціації фізичної терапії (American Physical Therapy Association, APTA) та включав наступні етапи: комплексне обстеження,

формування реабілітаційного діагнозу, визначення цілей і планування, втручання, оцінка результатів [11, 12].

На підставі аналізу зібраних даних і результатів проведеного обстеження були виявлені порушення і обмеження функціонування – порушення роботи м'язів і суглобів, нездатність до самопересування та самообслуговування. Формування цілей фізичної терапії здійснювалось у форматі SMART (ціль: Specific – специфічна, конкретна; Measurable – вимірювана; Achievable – досяжна; Relevant – значуща; Time-bound – зафіксована в часі), тобто цілі були конкретними, вимірюваними, значущими та досяжними за конкретний час [4].

У досліджуваному клінічному випадку основними цілями фізичної терапії були визначені наступні: рання вертикалізація, самостійне стояння, мобільність під час стояння, підйом та спуск по сходах, відновлення ходьби з допоміжними засобами (милиці з опорою під лікоть), як це було до хвороби та оперативного втручання. Пересування пацієнта за допомогою допоміжних засобів до появи спондилодисциту зумовлювало наявність хронічної діабетичної остеоартропатії Шарко правої стопи, анатомічного вкорочення правої кінцівки та надмірної маси тіла, що загалом сприяло великому ризику падіння.

Під час складання програми фізичної терапії враховувалися наступні критерії: ступінь функціональних порушень (нервової системи та опорно-рухового апарату), загальний стан організму, соціальна активність, вік, стать, толерантність до фізичних навантажень.

Реабілітаційна допомога надавалася за місцем проживання пацієнта протягом післягострого та довготривалого реабілітаційних періодів [1].

Методи і засоби фізичної терапії, які були включені до реабілітаційної програми:

1. Терапевтичні вправи, які призначалися за принципом відновлення окремої рухової функції.

2. Відновлення нормального постантурального балансу шляхом корекції постави та зміцнення необхідних м'язових груп.

3. Дотримання ортопедичного режиму: носіння жорсткого деротаційного ортезу на правий гомілковостопний суглоб, бандажування та накладання

аплікацій кінезіологічних тейпів для стабілізації і фіксації колінних суглобів.

4. Методи мануальної терапії – мануальна та інструментальна мобілізація м'язів тканин (лікувальний масаж, IASTM), техніки пасивної ритмічної мобілізації, методи постізометричної та постреципрокної релаксації м'язів, міофасціальний реліз.

5. Використання спеціальних засобів для виконання терапевтичних вправ: гімнастична палка, гумові джгути та стрічкові еспандери Thera-Band, степ-платформа, манжети для обтяження нижніх кінцівок, балансувальна подушка, гантелі.

Під час планування комплексу терапевтичних вправ застосовувався принцип FITT або FITT-VP, який є аббревіатурою від англійських слів: F – Frequency (частота), I – Intensity (інтенсивність), T – Time (час), T – Type (тип), V – Volume (обсяг), P – Progression (прогресування) [12, 15].

Планування здійснювалося за наступними параметрами:

F – періодичність виконання терапевтичних вправ була три дні на тиждень, тобто через день. Заняття тричі на тиждень дають значний тренувальний ефект із-за достатнього відпочинку м'язових груп і формування ефекту суперкомпенсації («надлишковий» рівень відновлення).

I – інтенсивність виконання варіювалася між легкою, помірною та високою. Під час післягострого періоду реабілітації використовувалася легка та помірна інтенсивність, висока – для довготривалого реабілітаційного періоду. Контроль інтенсивності навантаження здійснювався під контролем серцево-судинної системи – метод визначення меж частоти серцевих скорочень (Метод Карвонена), вимірювання сатурації та артеріального тиску до та після навантажень. Вимірювання сприйнятого зусилля та афективної валентності (тобто приємності вправ) використовували для модуляції або уточнення встановленої інтенсивності вправ за шкалою Борга / Borg Rating of Perceived Exertion Scale – RPE.

T – тривалість тренувальних сеансів складала від години до двох годин, але показник залежав від об'єму та інтенсивності роботи.

T – за типом, терапевтичні вправи підбиралися відповідно до компонентів рухових функцій, які тренуються, зокрема вправи на розвиток:

- 1) м'язової сили;
- 2) загальної витривалості;
- 3) координаційних здібностей (координації, рівноваги, балансу);
- 4) гнучкості;
- 5) швидкості.

Відновлення рухових функцій відбувалась у наступній послідовності [17]:

1. Відновлення нормального діапазону рухів та гнучкості.
2. Відновлення нормальної сили м'язів.
3. Відновлення силової витривалості.
4. Відновлення координації, рівноваги та балансу.
5. Відновлення функціональної активності.

Опис фізіотерапевтичного втручання

Початок фізичної терапії відбувався в домашніх умовах у післягострому реабілітаційному періоді, який був спрямований на активне відновлення

порушених функцій після гострої фази, адаптацію до фізичних навантажень і швидкого усунення іммобілізаційного синдрому. Тривалість післягострого реабілітаційного періоду склала три тижні. Критерієм для переходу до наступного періоду (довготривалого) була самостійна вертикалізація, тобто перехід з положення лежачи в положення сидячи, а потім у положення стоячи без сторонньої допомоги.

На початку кожного реабілітаційного заняття виконувалися техніки пасивної ритмічної мобілізації суглобів нижніх кінцівок із метою зменшення скутості в суглобах, відновлення еластичності м'язово-зв'язкового апарату, а також підготовка до активних терапевтичних вправ.

До основних технік пасивної ритмічної мобілізації суглобів належали: мобілізація в межах фізіологічного обсягу руху, розтягнення суглоба з ритмічними повтореннями, мобілізація з легким компресійним навантаженням (легкий тиск уздовж осі кінцівки в поєднанні з рухами).

По завершенню мобілізаційних прийомів виконувалася легкий масаж та міофасціальний реліз для відповідної м'язової групи.

Мануальна мобілізація м'язів тканин поєднувалася з інструментальною (IASTM) з використанням інструмента NordBlade 2.0 ділянок нижніх кінцівок та спини, особлива увага приділялася роботі з післяопераційним рубцем.

Наступними використаними засобами фізичної терапії були активні терапевтичні вправи для відновлення рухових функцій, які є основою реабілітаційної програми. Використовували фізичні вправи для розвитку сили м'язів і силової витривалості спочатку в положенні лежачи на спині, на животі та на боці. Приділяли увагу розвитку локомоторних функцій – переміщення в ліжку, перевертання, повзання, відштовхування від поверхні в колінно-кистьове положення.

З переходом у вихідне положення сидячи, на початковому етапі – сидячи з опорою, використовували силові вправи в статичному і динамічному режимі м'язових скорочень м'язів нижніх кінцівок, тулуба, плечового пояса та верхніх кінцівок. Використовувалися спеціальні засоби: гімнастична палка для вправ на розтягнення м'язів тулуба, плечового пояса та верхніх кінцівок; гумові джгути, гумові стрічкові еспандери Thera-Band, манжети для обтяження нижніх кінцівок і гантелі для вправ на розвиток сили та силової витривалості плечового пояса й верхніх кінцівок.

Наприкінці кожного реабілітаційного заняття післягострого періоду використовувалися методи постізометричної та постреципрокної релаксації м'язів для зниження залишкової напруги, що дозволяло нормалізувати їх м'язовий тонус.

З моменту досягнення самостійної вертикалізації пацієнта визначався довготривалий період реабілітації. Його тривалість склала приблизно чотири місяці.

Діагностичним критерієм завершення цього періоду та всього реабілітаційного курсу були досягнення визначених цілей і завдань, а саме: відновлення функціональної активності, яка була до основного захворювання та оперативного втручання, пересування з допоміжними засобами (милиці з опорою під лікоть), повне самообслуговування, підйом та спуск по сходах

(з п'ятого до першого поверху і назад без перерв на відпочинок).

У довготривалому реабілітаційному періоді використовували всі перелічені вище методи і засоби фізичної терапії з додаванням більш складних вправ за інтенсивністю та силовим зусиллям. Терапевтичні вправи переважно виконувались у вихідному положенні стоячи. Для збільшення навантаження на м'язові групи нижніх кінцівок використовувалися манжети для обтяження по 1,5 кг.

Одним із найважливіших комплексів терапевтичних вправ у довготривалому реабілітаційному періоді були вправи на координацію, рівновагу та баланс, де акцент тренування зосереджувався на м'язи стопи (внутрішні (інтринсивні) та зовнішні (екстринсивні) м'язи), гомілок, стегон і таза [22].

Рухові функції координації, рівноваги та балансу удосконалювалися за допомогою спеціальних більш складних за координацією вправ, рухів на нестійких поверхнях (балансувальна подушка) та ходьби босоніж (рис. 3).



Рис. 3. Тренування функції ходьби босоніж з обтяженням на нижні кінцівки по 1,5 кг

На початковому етапі довготривалого реабілітаційного періоду, коли пацієнт почав стояти і робив перші кроки, застосовувалося бандажування колінних суглобів для кращої їх стабілізації.

Тренування таких функцій як підйом та спуск по сходах, на початковому етапі, виконувалися в житловому приміщенні пацієнта (квартирі) за допомогою складних дворівневих ходунків і степ-платформи (рис. 4).

Для збільшення м'язової сили, силової витривалості, покращення координації та балансу тіла переміщувалися за межі квартири, на сходову клітку для виконання теренкуру між поверхами (рис. 5).

На заключному етапі фізичної терапії теренкур виконувався з обтяженням по 1,5 кг на кожен нижню кінцівку, а замість тугого бандажування колінних суглобів використовували аплікації кінезіологічних тейпів з метою стабілізації зазначених суглобів.

Результати дослідження. Ефективність реабілітаційного курсу визначалася завдяки проведенню таких видів контролю втручань [5]:

1. Експрес-контроль застосовувався для оцінки ефективності одного заняття (терміновий ефект).
2. Поточний контроль проводився протягом усього періоду фізичної терапії раз на тиждень, що дало можливість своєчасно вносити корективи до програми реабілітаційних втручань.
3. Етапний контроль проводився для оцінки ефективності всього курсу фізичної терапії.

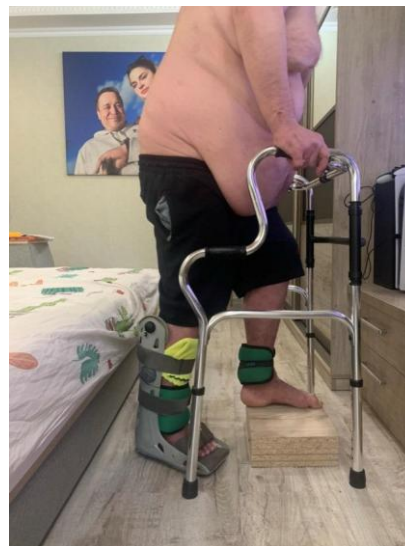


Рис. 4. Тренування функцій підйому та спуску по сходах за допомогою ходунків і степ-платформи



Рис. 5. Тренування функцій підйому та спуску по сходах за межами помешкання

Оцінка загального результату реабілітаційного курсу визначалася відповідно до порівняння даних первинної діагностики та обстеження під час етапного контролю (на 15-му тижні курсу фізичної терапії).

Під час порівняння показників сили м'язових груп тулуба та нижніх кінцівок за допомогою шкали оцінки м'язової сили Кендалла і Ловетта відмічалось статистично значуще збільшення сили м'язів після виконання курсу фізичної терапії ($p < 0,05$) (табл. 4).

Середній арифметичний показник сили м'язових груп тулуба та нижніх кінцівок під час первинного обстеження склав 2,05 бали з 5, що дорівнює 41 %. Під час проведення етапного контролю середній показник

сили м'язів склав 4,2 бали з 5, що відповідає 84 %. Показники сили м'язів під час впровадження курсу фізичної терапії збільшилися на 2,15 бали, тобто на 43%.

Таблиця 4

Динаміка показників сили м'язів тулуба та нижніх кінцівок, які беруть участь в основних рухах до та після фізичної терапії

| № з/п | М'яз, який тестується | Рух, який виконує цей м'яз | Кількість балів до курсу фізичної терапії | | Кількість балів після курсу фізичної терапії | |
|-------|---|--|---|-------|--|-------|
| | | | вправо | вліво | вправо | вліво |
| 1 | М'язи черевного преса | Згинання тулуба | 2/5 | | 4/5 | |
| 2 | М'язи розгиначі хребта | Розгинання тулуба | 2/5 | | 4/5 | |
| 3 | Квадратний м'яз попереку | Боковий нахил поперекової частини хребта | 2/5 | 2/5 | 5/5 | 5/5 |
| 4 | Клубово-поперековий м'яз | Згинання стегна | 2/5 | 3/5 | 5/5 | 5/5 |
| 5 | Привідні м'язи стегна | Приведення стегна | 2/5 | 3/5 | 4/5 | 5/5 |
| 6 | Чотириголовий м'яз стегна | Розгинання гомілки | 3/5 | 3/5 | 5/5 | 5/5 |
| 7 | Передній великогомілковий м'яз | Розгинання та інверсія (ротація) стопи | 0/5 | 3/5 | 2/5 | 5/5 |
| 8 | Напівсухожилковий та напівперетинчастий м'язи | Згинання гомілки з ротацією її до середини | 3/5 | 3/5 | 5/5 | 5/5 |
| 9 | Двоголовий м'яз стегна | Згинання гомілки з ротацією її назовні | 3/5 | 3/5 | 5/5 | 5/5 |
| 10 | Середній сідничний м'яз | Відведення стегна | 1/5 | 3/5 | 4/5 | 5/5 |
| 11 | Великий сідничний м'яз | Розгинання стегна | 1/5 | 1/5 | 4/5 | 4/5 |
| 12 | Задній великогомілковий м'яз | Ротація стопи до середини (інверсія) | 0/5 | 3/5 | 2/5 | 5/5 |
| 13 | Малогомілкові м'язи | Ротація стопи назовні (еверсія) | 1/5 | 3/5 | 2/5 | 5/5 |
| 14 | Триголовий м'яз гомілки | Згинання стопи | 0/5 | 3/5 | 1/5 | 5/5 |

За результатами дослідження амплітуди активних і пасивних рухів спостерігалось статистично значуще збільшення об'єму руху в суглобах ($p < 0,05$) (табл. 5, 6). Середній арифметичний показник амплітуди пасивних рухів під час первинної діагностики склав 79,4 % від фізіологічної норми, а під час проведення етапного контролю такий показник у середньому становив 99,3 % від фізіологічної норми.

Збільшення амплітуди пасивних рухів у періоді від початку до завершення реабілітаційного курсу становить 20 %.

Середній арифметичний показник об'єму активних рухів до початку фізичної терапії дорівнював 44,8 % від фізіологічної норми, а після виконання реабілітаційної програми цей показник у середньому становив 96,4 %. Визначалося збільшення діапазону активних рухів на 51,6 %.

Таблиця 5

Динаміка показників амплітуди пасивних рухів до та після фізичної терапії

| № з/п | Суглоб, який вимірюється | Рух, який виконує цей суглоб | До курсу фізичної терапії | | Після курсу фізичної терапії | |
|-------|--------------------------|---------------------------------|-----------------------------------|---------|-----------------------------------|---------|
| | | | Пасивна амплітуда рухів (градуси) | | Пасивна амплітуда рухів (градуси) | |
| | | | вправо | вліво | вправо | вліво |
| 1 | Кульшовий суглоб | Згинання зігнутої в коліні ноги | 90/125 | 90/125 | 125/125 | 125/125 |
| | | Згинання прямої ноги | 70/90 | 75/90 | 90/90 | 90/90 |
| | | Розгинання | 10/15 | 10/15 | 15/15 | 15/15 |
| | | Відведення | 40/45 | 40/45 | 45/45 | 45/45 |
| | | Приведення | 20/20 | 20/20 | 20/20 | 20/20 |
| | | Внутрішня ротація | 40/45 | 45/45 | 45/45 | 45/45 |
| 2 | Колінний суглоб | Згинання | 100/130 | 100/130 | 120/130 | 120/130 |
| | | Розгинання | 0/0 | 0/0 | 0/0 | 0/0 |
| 3 | Гомілковостопний суглоб | Згинання | - | 45/45 | - | 45/45 |
| | | Розгинання | - | 20/20 | - | 20/20 |

Таблиця 6

Динаміка показників амплітуди активних рухів до та після фізичної терапії

| № з/п | Суглоб, який вимірюється | Рух, який виконує цей суглоб | До курсу фізичної терапії | | Після курсу фізичної терапії | |
|-------|--------------------------|---------------------------------|-----------------------------------|--------|-----------------------------------|---------|
| | | | Активна амплітуда рухів (градуси) | | Активна амплітуда рухів (градуси) | |
| | | | вправо | вліво | вправо | вліво |
| 1 | Кульшовий суглоб | Згинання зігнутої в коліні ноги | 30/125 | 35/125 | 100/125 | 100/125 |
| | | Згинання прямої ноги | 20/90 | 30/90 | 80/90 | 80/90 |
| | | Розгинання | - | - | 15/15 | 15/15 |
| | | Відведення | 30/45 | 30/45 | 45/45 | 45/45 |
| | | Приведення | 10/20 | 10/20 | 20/20 | 20/20 |
| | | Внутрішня ротація | 15/45 | 20/45 | 45/45 | 45/45 |
| | | Зовнішня ротація | 15/45 | 20/45 | 45/45 | 45/45 |
| 2 | Колінний суглоб | Згинання | 70/130 | 70/130 | 120/130 | 120/130 |
| | | Розгинання | 0/0 | 0/0 | 0/0 | 0/0 |
| 3 | Гомілковостопний суглоб | Згинання | - | 40/45 | - | 45/45 |
| | | Розгинання | - | 10/20 | - | 20/20 |

Під час порівняння показників толерантності до навантаження за Модифікованою шкалою сприйняття фізичного навантаження Борга, у період від початку до завершення реабілітаційного курсу відзначалося статистично значуще зменшення показників втоми ($p < 0,05$). Перед початком курсу фізичної терапії рівень втоми визначався на 8 балів за десятибальною шкалою, що характеризується як тяжка втома, а після завершення реабілітаційного курсу цей показник склав 3 бали, що відповідає помірній втомі. Різниця в показниках становить 5 балів або 50 %, яка є статистично значуща ($p < 0,05$).

За результатами активності повсякденного життя за Індексом повсякденної активності Бартел також спостерігалася позитивна динаміка. Під час початкового тестування показник дорівнював 30 балів із 100 можливих, що визначалося як низький рівень самостійності та виражена залежність від сторонньої допомоги. Після проходження програми реабілітаційних втручань показник збільшився до 85 балів, що відповідає критерію мінімального обмеження та високого рівня самостійності, тобто збільшення відбулося на 55 балів або на 55 %, що є статистично значущим показником ($p < 0,05$).

Порівняння показників загальної здатності переміщувати тіло за Індексом мобільності Рівермід показало позитивну динаміку і статистично значущу різницю ($p < 0,05$). За результатом первинного тесту показник склав 2 бали з 15 можливих, що визначається як обмежена можливість самостійного виконання будь-яких довільних рухів. Після завершення програми реабілітаційних втручань показник дорівнював 10 балів. Різниця в показниках становить 8 балів або 53,3 %, яка є статистично значуща ($p < 0,05$).

Аналізуючи динаміку показників кількісної оцінки рівноваги та ризику падіння за Шкалою рівноваги Берга у період від початку до завершення реабілітаційного курсу, відмічалося статистично значуще збільшення показників ($p < 0,05$). Результат первинного тесту склав 3 бали з 56 можливих, що оцінюється як високий ризик падіння, при якому переміщення можливе тільки на візку. За результатом етапного контролю курсу фізичної терапії цей показник збільшився

на 33 бали, що відповідає критерію середнього ризику падіння, при якому ходьба можлива з допоміжними засобами. Різниця в показниках дорівнює 30 балів або 48,2 %, яка є статистично значуща ($p < 0,05$).

Обговорення результатів дослідження. Представлений клінічний випадок підкреслює терапевтичний потенціал комплексної програми фізичної терапії у реабілітації пацієнта з неспецифічним спондилосцитом грудного відділу хребта. Традиційно лікування спондилосциту зосереджувалося переважно на фармакологічній терапії та хірургічній стабілізації, ту той час як реабілітація розглядалася лише як допоміжний етап. Однак це дослідження демонструє, що індивідуалізовані, структуровані та доказові втручання фізичної терапії відіграють вирішальну роль у функціональному відновленні, ранній мобілізації та покращенні загальної якості життя.

Ключовим результатом представленої роботи стало суттєве покращення сили м'язів, обсягу рухів, толерантності до фізичних навантажень, рівноваги та незалежності у повсякденній діяльності завдяки застосуванню мультимодальної програми реабілітації. Ці результати узгоджуються із сучасними дослідженнями, які доводять, що індивідуалізовані протоколи реабілітації здатні прискорити відновлення, запобігти вторинним ускладненням і зменшити довготривалу інвалідизацію у пацієнтів з інфекціями хребта та післяопераційними станами [18, 25].

Особливо ефективним виявилось структуроване застосування принципу FITT-VP під час призначення терапевтичних вправ. Системне регулювання частоти, інтенсивності, типу, часу, обсягу та прогресії вправ дозволило відновити рухові функції в безпечний та контрольований спосіб. Такий підхід забезпечив поступове збільшення функціональних можливостей, уникнення надмірної втоми, а також сприяв нейропластичності та адаптації опорно-рухового апарата. Подібні результати застосування принципу FITT описані в інших галузях, зокрема м'язово-скелетної та нейрореабілітації, що підтверджує його актуальність для відновлення після спінальних інфекцій [12].

Важливою особливістю цього випадку також було включення додаткових методів, таких як

мануальна терапія, міофасціальний реліз, кінезотейпування та дотримання ортопедичного режиму. Ці втручання сприяли зменшенню больового синдрому, мобілізації рубцевої тканини, стабілізації постави та загальному підвищенню ефективності рухів. Поєднання активних і пасивних методик мало синергійний ефект, що прискорив перехід пацієнта від пасивної мобільності до самостійної ходьби з допоміжними засобами. Це відповідає сучасним підходам, які наголошують на необхідності мультимодальних стратегій у реабілітації пацієнтів із спінальною патологією [23].

Варто зазначити, що пацієнт мав численні коморбідні стани, зокрема цукровий діабет 2 типу, морбідне ожиріння та артропатію Шарко. Ці фактори зазвичай обмежують потенціал реабілітації та асоціюються з гіршими результатами лікування інфекцій хребта [24]. Незважаючи на несприятливі прогностичні чинники, пацієнт досяг значного функціонального відновлення, що підкреслює гнучкість і результативність індивідуалізованих програм фізичної терапії, адаптованих до загального стану пацієнта. Це свідчить про необхідність не відмовлятися від реабілітації у складних випадках, а модифікувати її відповідно до толерантності, метаболічних і функціональних можливостей пацієнта.

Із ширшої перспективи цей випадок підкреслює важливість мультидисциплінарного підходу в лікуванні неспецифічного спондилодисциту хребта. Фармакологічна терапія і хірургічна стабілізація є необхідними для контролю інфекції та забезпечення структурної цілісності, однак без фізичної терапії пацієнти залишаються під ризиком тривалої іммобілізації, хронічного болю й залежності. Інтеграція фізичної терапії ліквідує цей розрив, забезпечуючи ранню вертикалізацію, функціональну незалежність і профілактику декомпенсації.

Водночас це дослідження має обмеження через єдиний клінічний випадок, тому результати не можна узагальнювати на ширшу популяцію пацієнтів із спондилодисцитом. Потрібні подальші дослідження з більшими вибірками, контрольованими випробуваннями та довготривалим спостереженням для стандартизації протоколів реабілітації.

Також необхідно визначити внесок кожної окремої методики (терапевтичні вправи, мануальна терапія, тейпування тощо) у загальне функціональне відновлення.

У підсумку, цей випадок надає вагомі докази того, що індивідуалізовані, мультимодальні програми фізичної терапії значно підвищують ефективність лікування пацієнтів із неспецифічним спондилодисцитом. Реабілітація повинна розглядатися як невід'ємна складова комплексної терапії, рівнозначна фармакологічній і хірургічній втручанням. Охоплюючи не лише інфекційні та структурні аспекти хвороби, а й функціональні та психосоціальні, фізична терапія забезпечує цілісне відновлення та покращення якості життя.

Висновки. Результати проведеного дослідження свідчать про ефективність і доступність розробленої програми фізичної терапії. Завдяки мультидисциплінарному підходу, що включав фармакологічне лікування й індивідуальну стратегію фізичної терапії, спостерігалось значне покращення рухових функцій,

загального соматичного та психічного стану пацієнта. Динаміка визначених показників доводить, що використання комплексних взаємодоповнюючих засобів і методів реабілітації, їх індивідуалізація, терміни і частота застосування, а також використання необхідних клінічних інструментів оцінки функціонального стану, адекватна постановка цілей та планування всього реабілітаційного процесу в підсумку дало позитивний результат.

Була проведена спроба систематизувати сучасні науково-методичні знання та результати практичного досвіду щодо фізичної терапії при неспецифічному спондилодисциті хребта. Досліджені особливості функціонального стану опорно-рухового апарату хворого зазначеного клінічного випадку.

Колектив авторів допускає гіпотезу, що фізична терапія при неспецифічному спондилодисциті хребта подібна за своїми підходами до фізичної терапії, станів після інфекційних захворювань хребта та оперативних втручань на хребті (дискектомія, стеноз хребтового каналу, переломи тіл хребців, спондилітез, встановлення фіксуючих конструкцій хребта тощо).

Перспективи подальших досліджень полягають у вдосконаленні та пошуку нових методів і засобів фізичної терапії при неспецифічному спондилодисциті хребта, а також подальшому впровадженні розробленого комплексу реабілітаційних заходів до навчального процесу та закладів охорони здоров'я України відповідного профілю.

Конфлікт інтересів: відсутній.

References:

1. Zakon Ukrainy «Pro rehabilitatsiiu v sferi okhorony zdorov'ia» №1053-IX vid 03.12.2020 roku.
2. Bohdan IS, Plakhtyr ZO, Bohdan AI. Analiz chynnykh ryzyku rozvytku nespetsyfichnoho hniinoho osteomyelitu khrebtu. Medychnyi chasopys. 2020; 26(2):85-89. <https://doi.org/10.32751/2310-4910-2020-27-30>
3. Bohdan IS, Plakhtyr ZO, Bohdan AI. Pryntsyppy rannoї diahnostryky nespetsyfichnykh hniinykh urazhen khrebtu, suchasni pidkhody do konservatyvnoho i khirurhichnoho likuvannia. Suchasni aspekty viiskovoi medytsyny. Zbirnyk naukovykh prats Natsionalnoho viiskovo-medychnoho klinichnoho tsentru «HVKG», Ukrainskoi viiskovo-medychnoi akademii. Kyiv. 2021; 28(2):254. <https://doi.org/10.32751/2310-4910-2021-28-2-6>
4. Hertsik A. Stvorennia prohram fizychnoi rehabilitatsii/terapii pry porushenniakh diialnosti oporno-rukhovoho aparatu. Slobozhanskyi naukovopartyvnyi visnyk. 2016; (6):37-45. http://nbuv.gov.ua/UJRN/sns_v_2016_6_8
5. Yezhova O, Tymruk-Skoropad K, Tsizh L, Sytnyk O. Terapevtychni vpravy: navchalnyi posibnyk iz dopovnenoiu realnistiu. 3-tie vydannia, bez zmin. Lviv: LDUFK im. Ivana Boberskoho. 2024. 160 p.
6. Koziolkin OA, Darii VI, Sikorska MV, Vizir IV. Fizychna terapiia v neiroreabilitatsii: navchalno-metodychnyi posibnyk dlia vykladachiv. Zaporizhzhia: ZDMU. 2020. 234 p.

7. Rosolianska N, Vovkanych A, Kruk B. Metodichni osoblyvosti provedennia otsiniuvannia statychnoi rivnovahy ta ryzyku padinnia u patsientiv iz zaboem holovnoho mozku za shkalozu Berha. Lvivskiy derzhavnyi universytet fizychnoi kultury. Moloda sportyvna nauka Ukrainy. 2019; 3:86-87. <https://repository.ldufk.edu.ua/server/api/core/bitstreams/2cc90f7e-d49e-49f6-a57e-c57044c7e6de/content>
8. Savchenko VM, Polianycho OM, ta in. Reabilitatsiinyi nabir Mizhnarodnoi klasyfikatsii funktsionuvannia, obmezhen zhyttiedialnosti ta zdorov'ia v praktytsi fakhivtsiv iz reabilitatsii: navchalno-metodychnyi posibnyk. Kyiv: Kyivskiy stolychnyi universytet im. B. Hrinchenka. 2024. 536 p.
9. Sidelkovskiy OL, Ovsiannikov OA, Marusichenko VV, Savchuk MM. Diahnostychni shkaly i testy v neirolohii, neirokhirurhii i neiroreabilitatsii. Kyiv: Publish Pro. 2022. 296 p.
10. Sokrut VM. Fizychna, reabilitatsiina ta sportyvna medytsyna: Neiroreabilitatsiia. Pidruchnyk dlia studentiv i likariv. Lviv: Vydavets FOP Marchenko TV. 2023; 2:340.
11. American Physical Therapy Association. Guide to physical therapist practice 4.0 [Internet]. Alexandria (VA): American Physical Therapy Association. 2020 [cited 2025 Apr 8]. <https://guide.apta.org>
12. Adhikari SP, Tretriluxana J, Dev R, Eglitis E, Shrestha N, et al. FITT-CORRECT: Updated dynamic and evidence-based principle of exercise prescription. Journal of Novel Physiotherapy and Rehabilitation. 2021; 5:005-009. <https://doi.org/10.29328/journal.jnpr.1001039>
13. Babic M, Simpfendorfer CS. Infections of the Spine. Infect Dis Clin North Am. 2017 Jun; 31(2):279-297. <https://doi.org/10.1016/j.idc.2017.01.003>
14. Benavent E, Kortajarena X, Sobrino-Diaz B, Gasch O, Rodríguez-Pardo D, Escudero-Sanchez R, et al. Vertebral osteomyelitis after spine instrumentation surgery: risk factors and management. J Hosp Infect. 2023 Oct; 140:102-9. <https://doi.org/10.1016/j.jhin.2023.07.008>
15. Burney Kathryn, Kelsch Elizabeth, Zieff Gabriel, Moore Justin B. How fitting is FITT?: A perspective on a transition from the sole use of frequency, intensity, time, and type in exercise prescription. Physiology & Behavior. 2019 Feb 1; 199:33-34. <https://doi.org/10.1016/j.physbeh.2018.11.007>
16. Dhar S, Pollock N. Chapter Two: Epidemiology, etiology, and pathogenesis. Dia R. Halalmeh, Marc D. Moisi. Osteomyelitis and Discitis of the Spine, Academic Press. 2025. P. 55-109. <https://doi.org/10.1016/B978-0-443-19133-6.00002-X>
17. Houglum FP. Therapeutic exercise for musculoskeletal injuries. 4th edition. Champaign, IL, United States: Human Kinetic Publishers. 2016. 1168 p.
18. Kramer A, Thavarajasingam SG, Neuhoff J, Lange F, Ponniah HS, Lener S, et al. Management of Severe Pyogenic Spinal Infections: The 2SICK Study by the EANS Spine Section. Spine J. 2024 Dec 3. <https://doi.org/10.1016/j.spinee.2024.12.018>
19. Matthews E, Stokes O. Discitis and spinal infection. Surg Oxf. 2018, 36:352-356. <https://doi.org/10.1016/j.mpsur.2018.03.017>
20. Muscara JD, Blazar E. Diskitis. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing. 2025 Jan. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK541047>
21. Placide R. Vertebral Osteomyelitis and Discitis. Musculoskeletal Infections. Springer. 2020. P. 217-25. https://doi.org/10.1007/978-3-030-41150-3_20
22. Ryoichi Ema, Megumi Saito, Shunsuke Ohki, Hirokazu Takayama, Yosuke Yamada, Ryota Akagi. Association between rapid force production by the plantar flexors and balance performance in elderly men and women. AGE. 2016; 38:475-483.
23. Volker Dietz, Nick S. Ward. Oxford Textbook of Neurorehabilitation. 2nd edition. UK: Oxford University Press. 2020. 560 p. <https://doi.org/10.1093/med/9780198824954.001.0001>
24. Yagdiran C, Otto-Lambertz C, Sondermann B, Ernst A, Jochimsen R, Sobottke R, et al. Can we predict favourable quality of life after surgically treated vertebral osteomyelitis? Archives of Orthopaedic and Trauma Surgery. 2022; 142(10):2715-23. <https://doi.org/10.1007/s00402-022-04431-3>
25. Zore NV, Sharath HV, Gangwani N. Physiotherapeutic Rehabilitation for a Geriatric Patient With Discitis Associated With Pott's Spine: A Case Report. Cureus. 2024 Mar 27; 16(3):e57083. <https://doi.org/10.7759/cureus.57083>

UDC 615.825:616.72-002.77-07

**PHYSICAL THERAPY IN NONSPECIFIC
SPONDYLODISCITIS OF THE SPINE: A CASE
REPORT**

M.A. Panchenko, O.M. Zvirivka

*Sumy State Pedagogical University named after
A.S. Makarenko, Department of Therapy and
Rehabilitation, Sumy, Ukraine
ORCID ID: 0009-0007-3493-314X,
e-mail: mikhaimels@gmail.com
ORCID ID: 0000-0001-8618-9665,
e-mail: zvir-hunter@ukr.net*

Abstract. Spondylodiscitis is a rare infectious-inflammatory disease of the spine affecting intervertebral discs, endplates, and vertebral bodies, frequently leading to deformities, neurological deficits, chronic pain, and persistent decline in quality of life. Due to the limited vascularization of spinal motion segments and the complexity of spinal anatomy, management of this pathology remains challenging and prolonged, while evidence on physical therapy approaches is still limited. This article presents a clinical case of nonspecific thoracic spondylodiscitis in a 45-year-old male patient with severe pain syndrome, neurological impairment, and multiple comorbidities. The patient provided informed consent to participate and was aware of the research results. Diagnostic and treatment features are described, including surgical intervention with transpedicular fixation and a comprehensive, structured postoperative physical therapy program. The primary aim

of the work was to describe a clinical case of successful physical therapy for nonspecific spondylodiscitis of the spine and to show an assessment of the effectiveness of a comprehensive program. The therapeutic protocol was designed according to FITT-VP principles (Frequency, Intensity, Time, Type, Volume, Progression), with gradual progression of exercises targeting restoration of muscle strength, endurance, coordination, balance, and flexibility. Additional interventions included manual therapy, myofascial release, kinesiology taping, and strict adherence to orthopedic precautions. The rehabilitation plan was adapted to the patient's comorbidities and delivered across post-acute and long-term phases, ensuring safety and continuity of care. Clinical outcomes demonstrated significant functional improvements: muscle strength increased by 43 %, active range of motion improved by 51.6 %, and tolerance to physical loads increased by 50 %. Barthel Index scores showed a 55 % improvement in independence, while mobility and balance measures more than doubled. The Berg Balance Scale increased by 30 points, reducing fall risk from severe to moderate, and the Rivermead Mobility Index improved by 8 points. These results confirm that targeted, multimodal physical therapy enables early verticalization, recovery of walking skills, increased

autonomy in daily activities, and enhanced overall quality of life. The findings highlight the importance of a multidisciplinary approach combining pharmacological therapy, surgical stabilization, and individualized physical rehabilitation. Systematic, evidence-based rehabilitation strategies contributed not only to functional recovery but also to psychological well-being, patient motivation, and reintegration into daily life. This case emphasizes the need for further research on the role of physical therapy in non-specific spinal infections. Future studies should focus on optimizing rehabilitation protocols, validating exercise-based interventions in larger patient populations, and integrating these programs into standard healthcare practices. The presented clinical model also offers practical guidance for physical therapists and rehabilitation specialists and can be adapted for similar conditions, including post-infectious spinal disorders, postoperative recovery after discectomy or spinal stenosis surgery, and rehabilitation following spinal fractures.

Keywords: spondylodiscitis, vertebral osteomyelitis, physical therapy, FITT principle, therapeutic exercises, manual therapy, functional diagnostics, comorbid conditions.

Conflict of interest: absent.



Copyright © М.А. Панченко, О.М. Звіряка, 2026

Дата першого надходження статті до видання 11.10.2025 р.
Дата прийняття статті до друку після рецензування 19.01.2026 р.

Вимоги до оформлення статей

Категорія - Б

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».

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.