Комунальний заклад вищої освіти
«Рівненська медична академія» Рівненської обласної ради

HEALTH & EDUCATION

Випуск 1

Видавничий дім
«Гельветика»
2025

УДК 378

Головний редактор:

Штрімайтіс Оксана Вікторівна, кандидат фармацевтичних наук, доцент, проректор з наукової роботи, КЗВО «Рівненська медична академія»

Члени редакційної колегії:

Бенедикт Володимир Володимирович, доктор медичних наук, професор, професор кафедри хірургії факультету післядипломної освіти, Тернопільський національний медичний університет імені І.Я. Горбачевського МОЗ України

Блонська Оксана Миколаївна, доктор філософії (фармація), доцент, завідувач кафедри хіміко-фармацевтичних дисциплін, КЗВО «Рівненська медична академія»

Вишневська Лілія Іванівна, доктор фармацевтичних наук, професор, завідувачка кафедри аптечної технології ліків, Національний фармацевтичний університет

Демянчук Михайло Ростиславович, доктор педагогічних наук, доцент, професор кафедри медико-профілактичних дисциплін та лабораторної діагностики, КЗВО «Рівненська медична академія»

Захарко Наталія Володимирівна, кандидат фармацевтичних наук, доцент, доцент кафедри хіміко-фармацевтичних дисциплін, КЗВО «Рівненська медична академія»

Калаур Світлана Миколаївна, доктор педагогічних наук, професор, професор кафедри соціальної роботи та менеджменту соціокультурної діяльності; керівник Центру післядипломної освіти, Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка

Коробко Лариса Ростиславівна, кандидат медичних наук, доцент кафедри хірургії, декан медико-фармацевтичного факультету, професор кафедри медико-профілактичних дисциплін та лабораторної діагностики, КЗВО «Рівненська медична академія»

Кощовий Олег Миколайович, доктор фармацевтичних наук, професор, професор кафедри фармакогнозії та нутриціології, Національний фармацевтичний університет

Кульбашна Ярослава Аркадіївна, доктор педагогічних наук, кандидат медичних наук, професор, професор кафедри хірургічної стоматології та щелепно-лицевої хірургії, Національний медичний університет імені О.О. Богомольця

Кухтенко Олександр Сергійович, доктор фармацевтичних наук, професор кафедри технологій фармацевтичних препаратів, Національний фармацевтичний університет

Лебедь Сергій Олександрович, кандидат фармацевтичних наук, начальник, Державна служба з лікарських засобів та контролю за наркотиками у Рівненській області

Лукащук Микола Миколайович, кандидат педагогічних наук, викладач з предметів хімія і біологія, КЗВО «Рівненська медична академія»

Майструк Микола Іванович, доктор наук з фізичного виховання та спорту, професор, професор кафедри фізичної терапії, ерготерапії, Хмельницький національний університет

Мялюк Оксана Петрівна, кандидат біологічних наук, завідувач кафедри фундаментальних дисциплін, КЗВО «Рівненська медична академія»

Нагорна Ольга Борисівна, кандидат наук з фізичного виховання та спорту, доцент, доцент кафедри здоров'я людини і фізичної реабілітації, Національний університет водного господарства та природокористування

Ошурко Анатолій Павлович, доктор філософії «медицина», в. о. завідувача кафедри стоматології, Державний заклад «Луганський державний медичний університет»

Примачок Людмила Леонтіївна, доктор психологічних наук, доцент, завідувач кафедри фізичної терапії, ерготерапії, КЗВО «Рівненська медична академія»

Романишина Оксана Ярославівна, доктор педагогічних наук, професор кафедри інформатики та методики її навчання, Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка

Северіна Ганна Іванівна, доктор фармацевтичних наук, доцент, доцент кафедри фармацевтичної хімії, Національний фармацевтичний університет

Яцек Смерека (Jacek Smereka), MD, PhD, докторант, стоматолог-хірург, професор, Вроцлавський медичний університет, Польща

Фоміна Людмила Василівна, доктор медичних наук, професор, начальник навчального відділу, професор кафедри анатомії людини, Вінницький національний медичний університет імені М.І. Пирогова

Харченко Євген Миколайович, доктор медичних наук, професор психіатрії, професор кафедри фізичної реабілітації і ерготерапії, КЗВО «Рівненська медична академія»

Чорноус Віра Петрівна, кандидат педагогічних наук, доцент кафедри суспільно-гуманітарних дисциплін, КЗВО «Рівненська медична академія»

Шквир Оксана Леонідівна, доктор педагогічних наук, професор, професор кафедри педагогіки, Хмельницька гуманітарно-педагогічна академія

Науковий журнал «Health & Education» зареєстровано Національною радою України з питань телебачення і радіомовлення (Реєстрація суб'єкта у сфері друкованих медіа: Рішення № 1186 від 11.04.2024 року), ідентифікатор медіа: R30-03938

Журнал включено до Переліку наукових фахових видань України (категорія «Б») за спеціальностями А1 Освітні науки, А5 Професійна освіта (за спеціалізаціями): Наказ МОН України № 768 від 20.06.2023 р. (Додаток 3); за спеціальностями І2 Медицина, І8 Фармація (за спеціалізаціями), І7 Терапія та реабілітація (за спеціалізаціями): Наказ МОН № 1309 від 25.10.2023 р. (Додаток 4).

Мови розповсюдження: українська, англійська, польська, німецька, французька, румунська.

Офіційний сайт журналу: journals.medacad.rivne.ua/index.php/health-education

Суб'єкт у сфері друкованих медіа – Комунальний заклад вищої освіти «Рівненська медична академія» Рівненської обласної ради (вул. М. Карнаухова, 53, м. Рівне, 33018, academy@rma.edu.ua, тел. (0362) 635-534).

Журнал ухвалено до друку Вченою радою Комунального закладу вищої освіти «Рівненська медична академія» Рівненської обласної ради (протокол № 10 від 01 травня 2025 року)

Статті у виданні перевірені на наявність плагіату за допомогою програмного забезпечення StrikePlagiarism.com від польської компанії Plagiat.pl.

ISSN (print) 2786-7919
ISSN (online) 2786-7927

© Комунальний заклад вищої освіти «Рівненська медична академія» Рівненської обласної ради, 2025
© Оформлення «Видавничий дім «Гельветика», 2025

МЕДИЦИНА

УДК 616.12-008.331.1:618.12-002
DOI https://doi.org/10.32782/health-2025.1.1

РОЛЬ АРТЕРІАЛЬНОЇ ГІПЕРТЕНЗІЇ В ПЕРЕБІГУ ЗАПАЛЬНИХ ЗАХВОРЮВАНЬ ОРГАНІВ МАЛОГО ТАЗА

Бадюк Олександр Олександрович,
аспірант кафедри функціональної та лабораторної діагностики
Тернопільського національного медичного університету імені І. Я. Горбачевського
ORCID: 0009-0005-2590-2320

Марущак Марія Іванівна,
доктор медичних наук, професор,
декан факультету іноземних студентів
Тернопільського національного медичного університету імені І. Я. Горбачевського
ORCID: 0000-0001-6754-0026

Габор Галина Григорівна,
кандидат медичних наук, доцент,
доцент кафедри функціональної та лабораторної діагностики
Тернопільського національного медичного університету імені І. Я. Горбачевського
ORCID: 0000-0003-4704-4273

Невгадовська Павліна Миколаївна,
асистент кафедри фундаментальних дисциплін
КЗВО «Рівненська медична академія»
ORCID: 0000-0003-4104-3253

Мялюк Оксана Петрівна,
кандидат біологічних наук,
завідувач кафедри фундаментальних дисциплін
КЗВО «Рівненська медична академія»
ORCID: 0000-0002-5090-6607

Мета оглядового дослідження – висвітлити всі наявні варіанти взаємовпливу артеріальної гіпертензії та запальних захворювань органів малого таза. Ретроспективне когортне дослідження, проведене в Сполученому Королівстві, виявило, що запальні захворювання органів малого таза можуть призводити до збільшення захворюваності на гіпертонію та діабет. Короткочасне запалення необхідне для захисту тканин, хронічна та надмірна активація вродженої імунної системи, її виснаження призводить до шкідливої дезадаптації та хронічного запалення, яке, як відомо, у серцево-судинній системі найчастіше може спричиняти артеріальну гіпертензію. Так, зниження імунорезитентності при гіпертонії є одним з провокувальних факторів розвитку запальних захворювань органів малого таза. Відомо, що інтерлейкіни та інші цитокіни помітно зростають у пацієнтів із запальними захворюваннями органів малого таза, а збільшення цитокінів може спричинити подальшу ендотеліальну дисфункцію, що є однією з провідних причин розвитку гіпертонії. Інфекційні захворювання провокують ендотеліальну дисфункцію і, відповідно, можуть бути ініціаторами артеріальної гіпертензії. Показано, що Chlamydia trachomatis може вражати стінки артерій і викликати запалення. І хоча численні фактори ризику сприяють виникненню та прогресуванню гіпертонії, роль запалення, імунітету та окислювального стресу була переконливо підтверджена даними багатьох лабораторій у всьому світі. Рецидивна інфекція сечостатевої системи як одна з основних причин виникнення запальних захворювань органів малого таза теж пов'язана з розвитком гіпертонії. Доведено зв'язок між запальними захворюваннями органів малого таза й гіпертонією, що може підтримуватися комплексною модифікацією мікробіоти кишечника, піхви й сечового міхура внаслідок гормональних змін.

Ключові слова: *запальні захворювання органів малого таза, гіпертензія, патогенез, гормональний статус, коморбідність.*

Oleksandr Badiuk, Mariya Marushchak, Halyna Habor, Pavlina Nevgadovska, Oksana Mialiuk. The role of arterial hypertension in the course of pelvic inflammatory disease

Our study aimed to highlight all the existing options for interacting with arterial hypertension and pelvic inflammatory diseases. A retrospective cohort study conducted in the United Kingdom found that pelvic inflammatory diseases can lead to an increase in the incidence of hypertension and diabetes. Short-term inflammation is necessary for tissue protection, and chronic and excessive activation of the innate immune system, its depletion leads to harmful maladaptation and chronic inflammation, which, as is known, in the cardiovascular system can most often cause arterial hypertension. Thus, a decrease in immunoresistance in hypertension is one of the provoking factors in the development of pelvic inflammatory diseases. It is known that interleukins and other cytokines are markedly increased in patients with pelvic inflammatory diseases, and an increase in cytokines can cause further endothelial dysfunction, which is one of the leading causes of hypertension. Infectious diseases provoke endothelial dysfunction and, accordingly, can act as initiators of arterial hypertension. It has been shown that Chlamydia trachomatis can affect the walls of arteries and cause inflammation. And, although numerous risk factors contribute to the onset and progression of hypertension, the role of inflammation, immunity, and oxidative stress has been convincingly confirmed by data from many laboratories around the world. Recurrent infection of the genitourinary system as one of the main causes of pelvic inflammatory disease has also been associated with the development of hypertension. The connection between pelvic inflammatory disease and hypertension has been proven, which may be supported by a complex modification of the intestinal, vaginal, and bladder microbiota due to hormonal changes.

Key words: *pelvic inflammatory disease, hypertension, pathogenesis, hormonal status, comorbidity.*

Вступ. Артеріальна гіпертензія (далі – АГ), яка характеризується стійким підвищенням артеріального тиску, вражає приблизно 1 мільярд людей у всьому світі, що робить її однією з основних причин смерті від серцево-судинних захворювань [1; 2]. Розвиток АГ насамперед пов'язаний із віковими змінами в серцево-судинній системі (зниження еластичності аорти та великих артерій, втрата еластичності волокон стінки артерій з відкладенням колагену, еластину, глікозаміногліканів та кальцію). Зниження розтяжності артерій може послабити функцію барорецепторів, що супроводжується підвищенням рівня норадреналіну в плазмі. Істотно змінюється регуляція низки інших гормонів (реніна, ангіотензину, альдостерону, вазопресину), що також сприяє формуванню артеріальної гіпертонії. Усе це призводить до втрати судинами здатності реагувати на зміну артеріального тиску в систолу та діастолу [3]. Атеросклероз посилює цю ситуацію, хоча ступінь його виразності не корелює зі ступенем підвищення артеріального тиску. Відомо, що саме атеросклероз пов'язаний з різними інфекційними або запальними захворюваннями, серед яких мають місце запальні захворювання органів малого таза (далі – ЗЗОМТ) [4; 5].

Тому механізми взаємодії АГ і ЗЗОМТ можна розглядати через призму атеросклерозу, але наша **мета** – висвітлити всі наявні варіанти взаємовпливу.

Матеріали та методи. В огляді використано загальновідомі науковометричні бази даних: Medline, IBECS, SciELO, BDEnf, Cochrane Library та ін. Нашими основними методами дослідження були спостереження, вибірковість, метод порівняння та об'єднання результатів досліджень різних країн і часових рамок.

Результати. Запальне захворювання органів малого таза належить до клінічного синдрому, який становить безперервне запалення від шийки матки до ендометрію, маткових труб і суміжних структур малого таза: цервіцит, ендометрит, сальпінгіт, тазовий перитоніт і тубооваріальний абсцес. Нещодавнє ретроспективне когортне дослідження, проведене в Сполученому Королівстві, виявило, що ЗЗОМТ може призводити до збільшення захворюваності на гіпертонію та діабет [6]. Якщо екзогенна статева інфекція набула хронічного характеру, то такі патогени, як Trichomonas vaginalis, Chlamydia trachomatis, Mycoplasma genitalium, Neisseria gonorrhoeae, Papillomavirus, Herpes simplex 1-го та 2-го типу, та інші поряд з Mycoplasma hominis, Ureaplasma species і грибами роду Candida можуть перебувати в складі умовно-патогенної мікрофлори піхви з усім розмаїттям їхнього впливу на місцевий мікробіоценоз. При цьому хламідійна, герпетична й папіломавірусна інфекції спостерігаються в латентній формі найчастіше, а трихомонадам, гонококам і мікоплазмам характерне носійство. При зниженні імунорезистентності завжди є потенційна можливість їх активації. У такому разі вони поводяться як ендогенні інфекції з усіма особливостями їх впливу на мікрофлору піхви й можуть ініціювати ЗЗОМТ. [7]. Відповіді вродженого імунітету є швидкими й не є унікальними для конкретного збудника. Вони покладаються на фагоцитарні клітини, які розпізнають специфічні молекулярні структури, асоційовані з патогенами (PAMP), загальні для багатьох патогенів, але відсутні в хазяїні та в ендогенних молекулах, отриманих від хазяїна, які виникають через загибель і пошкодження клітини [8]. Ці асоційовані з патогенами молекули активують запальні реакції та

фагоцитоз нейтрофілами й макрофагами. Обидва типи клітин демонструють різноманітні рецептори розпізнавання образів на поверхні клітин (PRR). До них належать Toll-подібні рецептори (TLR), рецептори, що містять домен олігомеризації, який зв'язує нуклеотиди (NOD-подібні рецептори), білки багаті на лейцин (LRR), рецептори, подібні до генів, індукованих ретиноєвою кислотою (RIG), і рецептори лектину С-типу (CLEC), що розпізнають різні ліганди, як-от ліпополісахариди, пептидоглікани, бактеріальні джгутики, CPG ДНК й рецептори клітинної поверхні для Fc-частини антитіл і для компонента C3b комплементу [9–11]. Включення TLR призводить до виробництва сигнальних молекул, як-от простагландини та цитокіни / хемокіни, переважно через активацію прозапального фактору транскрипції ядерного фактору капа-підсилювача легкого ланцюга активованих В-клітин (NF-κB) та запалення білка 3 (NLRP3), що містить домени NACHT, LRR і PYD [12; 13]. Ці цитокіни приваблюють нейтрофіли, моноцити та дендритні клітини, пришвидшуючи цим фагоцитоз, синтез білків гострої фази та ініціацію адаптивної імунної системи до клітинно-опосередкованої відповіді Т-хелперів 1 (Th1) або гуморальної відповіді Т-хелперів 2 (Th2). Хоча короткочасне запалення необхідне для захисту тканин, хронічна й надмірна активація вродженої імунної системи, її виснаження призводить до шкідливої дезадаптації та хронічного запалення, яке, як відомо, у серцево-судинній системі найчастіше може спричиняти виникнення АГ. Так, зниження імунорезитентності при АГ є одним з провокувальних факторів розвитку ЗЗОМТ.

Відомо, що інтерлейкіни та інші цитокіни помітно зростають у пацієнтів із ЗЗОМТ [14]. Збільшення цитокінів може спричинити подальшу ендотеліальну дисфункцію (далі – ЕД), а однією з провідних причин розвитку ЕД є АГ, за якої відбувається активація ренін-ангіотензин-альдостеронової системи, що призводить до підвищеної продукції ангіотензину II – ефекторного ланцюга цієї системи. Ангіотензин II викликає вазоконстрикцію, активує локальне та системне запалення, стимулює продукцію прозапальних цитокінів й активних форм кисню, стимулює ріст та проліферацію гладком'язових клітин, сприяє лейкоцитарній адгезії, підвищенню адгезивного потенціалу ендотелію [15; 16]. Інфекційні захворювання провокують ендотеліальну дисфункцію [17] і, відповідно, можуть виступати ініціаторами АГ. За умови ЕД та, наприклад, ЗЗОМТ ліпопротеїни низької щільності трансформуються в окислені ліпопротеїни низької щільності [18], що сприяє активації макрофагів і Т-лімфоцитів, і призводить до утворення пінистих клітин, які теж активно продукують прозапальні цитокіни, що опосередковано через атеросклероз провокують АГ [19].

Відомо, що Chlamydia muridarum прискорює виникнення атеросклерозу й системного запалення на мишах [20], і ці шляхи збігаються з розвитком гіпертензії. Тому розуміння зв'язку між АГ та ЗЗОМТ вимагає детального розгляду спільного патогенезу. Механізми, що регулюють зворотний зв'язок між АГ та ймовірністю ЗЗОМТ, є складними та обширними. Одним із можливих є пряма інфільтрація артеріальної судинної системи. [21] Показано, що Chlamydia trachomatis може вражати стінки артерій і викликати запалення [21]. І хоча численні фактори ризику сприяють виникненню та прогресуванню гіпертонії, роль запалення, імунітету та окислювального стресу була переконливо підтверджена даними багатьох лабораторій у всьому світі [22–26]. Продемонстровано причинно-наслідковий стан циркулювальних імунних клітин, як-от моноцити, нейтрофіли та лімфоцити [27], і відомо, що незбалансована активована імунна система викликає запальний стан зі збільшенням кількості прозапальних цитокінів. Отже, системне запалення характерне як для ЗЗОМТ, так і для АГ. Лейкоцити збираються через передачу сигналів цитокінів і хемокінів і «котяться» по ендотелію судин, що регулюється селектином Е і Р на ранній фазі запалення судин. По суті, цитокіни та хемокіни сприяють розвитку окислювального стресу, що є типовою характеристикою гіпертензії і обтяжує перебіг ЗЗОМТ. Активні форми кисню (далі – АФК) є основним ефектором ушкодження, викликаного окислювальним стресом, а отже, можуть відігравати вирішальну роль у перебігу ЗЗОМТ при АГ [28]. Слабкий запальний стан, що є наслідком масивного виробництва супероксид-аніону (O2) і перекису водню (H2O2) ендотеліальними клітинами, моноцитами, макрофагами та ураженими клітинами органів малого таза, сприяє окислювальному стресу та викликає більш складний перебіг ЗЗОМТ, підсилюючи цим запалення поєднаних АГ та ЗЗОМТ [29].

Є переконливі твердження, що артеріальний тиск, частота серцевих скорочень і частота АГ вищі в жінок із сечостатевими симптомами, ніж без них. Вагінальна сухість і диспареунія є частими та передбачуваними симптомами вагінальної атрофії при ЗЗОМТ [30]. У дослідженні

вчених з Італії вагінальна сухість постійно асоціювалася з підвищенням САТ і ДАТ, а диспареунія була пов'язана з більш високою частотою серцевих скорочень [31]. Вагінальна сухість є найчастішим і найбільш неприємним сечостатевим симптомом [32]. У жінок, які в анамнезі мають ЗЗОМТ, сухість піхви є проявом дисбалансу естрогенів [33]. На вологість і змащення піхви впливає кілька факторів, з одного боку, це може бути інфекція, яка спричинила ЗЗОМТ, а з другої – вазодилатація судин і транссудат. Статеві гормони впливають на судини, зокрема, естрогени мають судиннорозширювальну дію. Отже, підвищення рівня естрогенів сприяє розширенню судин і зниженню АТ [34]. Відсутність «естрогенового стимулятора», своєю чергою, може зменшити здатність судин розширюватися, сприяючи цим, з одного боку, вагінальній сухості при ЗЗОМТ, а з іншого – підвищенню АТ. Тому варто зазначити, що ЗЗОМТ сприяє розвитку АГ у жінок. Особливою зоною ризику є жінки в менопаузальному статусі, адже відомо, що рівень естрогенів у цей період значно знижується [33].

Рецидивна інфекція сечостатевої системи як одна з основних причин виникнення ЗЗОМТ була теж пов'язана з розвитком АГ. Вона є наслідком зниження резистентності сечового міхура до бактеріальної інфекції та посилення висхідної інфекції з піхви до органів малого таза [34]. Мікробіота вагінальної ніші значною мірою визначається естрогенами, а також мікробіотою кишечника [35]. У експериментальних тварин дефіцит естрогену індукує вагінальну атрофію і розвиток ЗЗОМТ, але цьому прояву сприяють супутні зміни кишкової мікробіоти [36]. Модифікації кишкової мікробіоти, спричинені гіпоестрогенією, також важливі для індукції метаболічних змін, ожиріння та навіть підвищення АТ [37]. Відповідно, спостережуваний зв'язок між ЗЗОМТ і АГ може підтримуватися комплексною модифікацією мікробіоти кишечника, піхви й сечового міхура внаслідок гормональних змін.

Висновки. Цей огляд демонструє взаємообтяжливий перебіг АГ і ЗЗОМТ, оскільки вони викликають системне запалення й оксидативний стрес. Важливо стримувати прогресування АГ для більш легкого перебігу й лікування ЗЗОМТ, а також максимально швидко та ефективно лікувати інфекційні захворювання статевих органів у пацієнтів з АГ для запобігання ускладненням.

ЛІТЕРАТУРА

1. Mather C., Stevens G., Retno Mahanani W., Ho J., Ma Fat D., Hogan D. et al. *Mortality and burden of disease – World Health Organization (WHO)*, 2016. URL: http://www.who.int/gho/mortality_burden_disease/en/index.html (date of application: 02.10.2024).

2. Chockalingam A. Incidence de la Journee mondiale de l'hypertension arterielle. *Canadian Journal of Cardiology*. 2007. Vol. 23. № 7. P. 517–519. https://doi.org/10.1016/s0828-282x(07)70795-x.

3. Артеріальна гіпертензія і атеросклероз. *Здоров'я України. Інформація для спеціалістів охорони здоров'я – Health-ua.* URL: https://www.health-ua.com/article/19179-arterialnaya-gipertenziya-i-ateroskleroz (date of application: 30.12.2024).

4. Pradhan A. D., Manson J. E., Rossouw J. E., Siscovick D. S, Mouton C. P, Rifai N., et al. Inflammatory biomarkers, hormone replacement therapy, and incident coronary heart disease: prospective analysis from the Women's Health Initiative observational study. *JAMA.* 2002. № 288. P. 980–987.

5. Shoenfeld Y., Gerli R., Doria A., Matsuura E., Cerinic M. M., Ronda N., Jara L. J. et al. Accelerated atherosclerosis in autoimmune rheumatic diseases. *Circulation.* 2005. № 112. P. 3337–3347.

6. Okoth K., Thomas G. N., Nirantharakumar K., Adderley N. Risk of cardiometabolic outcomes among women with a history of pelvic inflammatory disease: a retrospective matched cohort study from the UK. *BMC Womens Health.* 2023. № 23. P. 80.

7. Гичка Н. М., Щерба О. А., Ластовецька Л. Д. Запальні захворювання органів малого таза: сучасні уявлення про етіологію, принципи діагностики та лікування. *Здоров'я жінки.* 2020. № 2. P. 7–14.

8. Matzinger P. The danger model: a renewed sense of self. *Science*. 2002. № 296. № 5566. P. 301–305.

9. Akira S., Uematsu S., Takeuchi O. Pathogen recognition and innate immunity. *Cell*. 2006. № 124. № 4. P. 783–801.

10. Takeuchi O. Akira S. Pattern recognition receptors and inflammation. *Cell.* 2010. № 140. № 6. P. 805–820.

11. Schroder K., Tschopp J. The inflammasomes. *Cell.* 2010. № 140. № 6. P. 821–832.

12. McCarthy C. G., Goulopoulou S., Wenceslau C. F., Spitler K., Matsumoto T., Webb R. C. Toll-like receptors and damage-associated molecular patterns: novel links between inflammation and hypertension. *Am J Physiol Heart Circ Physiol*. 2014. № 306. № 2. P. H184–196.

13. Kelley N., Jeltema D., Duan Y., He Y. The NLRP3 Inflammasome: An Overview of Mechanisms of Activation and Regulation. *Int J Mol Sci*. 2019. № 20. № 13.

14. Richter H. E., Holley R. L., Andrews W. W., Owen J., Miller K. B. The association of interleukin 6 with clinical and laboratory parameters of acute pelvic inflammatory disease. *Am J Obstet Gynecol.* 1999. № 181. P. 940–944.

15. Pradhan A. D., Manson J. E., Rossouw J. E., Siscovick D. S., Mouton C. P., Rifai N., et al. Inflammatory biomarkers, hormone replacement therapy, and incident coronary heart disease: prospective analysis from the Women's Health Initiative observational study. *JAMA.* 2002. № 288. P. 980–987.

16. Libby P., Ridker P. M. Inflammation and atherosclerosis: role of C-reactive protein in risk assessment. *Am J Med.* 2004. № 116. P. 9S–16S.

17. Prasad Abhiram, Zhu Jianhui, Halcox Julian P. J., Waclawiw Myron A., Epstein Stephen E., Quyyumi Arshed A. Predisposition to atherosclerosis by infections: Role of endothelial dysfunction. *Circulation.* 2002. № 106. P. 184–190.

18. Memon R. A., Staprans I., Noor M., Holleran W. M., Uchida Y., Moser A. H., et al. Infection and inflammation induce LDL oxidation in vivo. *Arterioscler Thromb Vasc Biol.* 2000. № 20. P. 1536–1542.

19. Virella G., Lopes-Virella M. F. Atherogenesis and the humoral immune response to modified lipoproteins. *Atherosclerosis.* 2008. № 200. P. 239–246.

20. Nagarajan U. M., Nagarajan U. M., Sikes J. D., Burris R. L., Jha R., Popovic B., et al. Genital Chlamydia infection in hyperlipidemic mouse models exacerbates atherosclerosis. *Atherosclerosis.* 2019. № 290. P. 103–110. doi: 10.1016/j.atherosclerosis.2019.09.021.

21. Epstein S. E., Zhou Y. F., Zhu J. Infection and atherosclerosis: emerging mechanistic paradigms. *Circulation*. 1999. № 100. P. e20–e28.

22. Kamat N. V., Thabet S. R., Xiao L., Saleh M. A., Kirabo A., Madhur M. S., et al. Renal transporter activation during angiotensin-II hypertension is blunted in interferon-γ-/- and interleukin-17A-/- mice. *Hypertension.* 2015. № 65. № 3. P. 569–576. doi: 10.1161/HYPERTENSIONAHA.114.04975.

23. Vinh A., Chen W., Blinder Y., Weiss D., Taylor W. R., Goronzy J. J., et al. Inhibition and genetic ablation of the B7/CD28 T-cell costimulation axis prevents experimental hypertension. *Circulation*. 2010. № 122. № 24. P. 2529–2537. doi: 10.1161/CIRCULATIONAHA.109.930446.

24. Wu K. L., Chan S. H., Chan J. Y. Neuroinflammation and oxidative stress in rostral ventrolateral medulla contribute to neurogenic hypertension induced by systemic inflammation. *J Neuroinflamm*. 2012. № 9. P. 212. doi: 10.1186/1742-2094-9-212.

25. Wang H., Yu M., Ochani M., Amella C. A., Tanovic M., Susarla S., et al. Nicotinic acetylcholine receptor alpha7 subunit is an essential regulator of inflammation. *Nature.* 2003. № 421. № 6921. P. 384–388. doi: 10.1038/nature01339.

26. Wenzel P., Knorr M., Kossmann S., Stratmann J., Hausding M., Schuhmacher S., et al. Lysozyme m-positive monocytes mediate angiotensin II-induced arterial hypertension and vascular dysfunction. *Circulation*. 2011. № 124. № 12. P. 1370–1381. doi: 10.1161/CIRCULATIONAHA.111.034470.

27. Siedlinski M., Jozefczuk E., Xu X., Teumer A., Evangelou E., Schnabel R. B., et al. White blood cells and blood pressure: A mendelian randomization study. *Circulation.* 2020. № 141. P. 1307–1317. doi: 10.1161/CIRCULATIONAHA.119.045102.

28. Rizzoni D., De Ciuceis C., Szczepaniak P., Paradis P., Schiffrin E. L., Guzik T. J. Immune system and microvascular remodeling in humans. *Hypertension.* 2022. № 79. № 4. P. 691–705. doi: 10.1161/HYPERTENSIONAHA.121.17955.

29. Muñoz M., López-Oliva M. E., Rodríguez C., Martínez M. P., Sáenz-Medina J., Sánchez A., et al. Differential contribution of Nox1, Nox2 and Nox4 to kidney vascular oxidative stress and endothelial dysfunction in obesity. *Redox Biol.* 2020. № 28. P. 101330. doi: 10.1016/j.redox.2019.101330.

30. Cagnacci A., Xholli A., Sclauzero M., Venier M., Palma F., Gambacciani M., et al. Vaginal atrophy across the menopausal age: results from the ANGEL study. *Climacteric.* 2019. Vol. 22. № 1. P. 85–89.

31. Cagnacci A., Gambera A., Bonaccorsi G., Xholli A., ANGEL study. Relation between blood pressure and genito-urinary symptoms in the years across the menopausal age. *Climacteric.* 2022. № 25. № 4. P. 395–400. doi:10.1080/13697137.2021.2006176.

32. Palma F., Xholli A., Cagnacci A. The most bothersome symptom of vaginal atrophy: Evidence from the observational AGATA study. *Maturitas*. 2018. № 108. P. 18–23.

33. Cagnacci A., Sclauzero M., Meriggiola C., Xholli A., ANGEL study. Lower urinary tract symptoms and their relation to vaginal atrophy in women across the menopausal age span. Results from the ANGEL multicentre observational study. *Maturitas.* 2020. № 140. P. 8–13.

34. Cannoletta M., Cagnacci A. Modification of blood pressure in post-menopausal women: role of hormone replacement therapy. *Int J Womens Health*. 2014. № 11. P. 745–757.

35. Graham M. E., Herbert W. G., Song S. D., Raman H. N., Zhu J. E., Gonzalez P. E., et al. Gut and vaginal microbiomes on steroids: implications for women's health. *Trends Endocrinol Metab.* 2021. № 32. P. 554–565.

36. Huang J., Shan W., Li F., Wang Z., Cheng J., Lu F., et al. Fecal microbiota transplantation mitigates vaginal atrophy in ovariectomized mice. *Aging (Albany NY).* 2021. № 13. № 5. P. 7589–7607.

37. Guo Y., Li X., Wang Z., Yu B. Gut microbiota dysbiosis in human hypertension: a systematic review of observational studies. *Front Cardiovasc Med.* 2021. № 8. P. 650227.

REFERENCES

1. Mather, C., Stevens, G., Retno Mahanani, W., Ho, J., Ma Fat, D., Hogan, D. et al. (2016). Mortality and burden of disease. – *World Health Organization (WHO)*. http://www.who.int/gho/mortality_burden_disease/en/index.html (date of application: 02.10.2024).

2. Chockalingam, A. (2007). Incidence de la Journee mondiale de l′hypertension arterielle, Canadian Journal of Cardiology, 23, 7, 517–519. https://doi.org/10.1016/s0828-282x(07)70795-x.

3. Arterial hypertension and atherosclerosis. (n. d.). Health of Ukraine. Information for healthcare professionals – *Health-ua.* https://www.health-ua.com/article/19179-arterialnaya-gipertenziya-i-ateroskleroz

4. Pradhan, A. D., Manson, J. E., Rossouw, J. E., Siscovick, D. S., Mouton, C. P., Rifai, N., Wallace, R. B., Jackson, R. D., Pettinger, M. B., & Ridker, P. M. (2002). Inflammatory biomarkers, hormone replacement therapy, and incident coronary

heart disease: prospective analysis from the Women's Health Initiative observational study. *JAMA*, *288*(8), 980–987. https://doi.org/10.1001/jama.288.8.980

5. Shoenfeld, Y., Gerli, R., Doria, A., Matsuura, E., Cerinic, M. M., Ronda, N., Jara, L. J., Abu-Shakra, M., Meroni, P. L., & Sherer, Y. (2005). Accelerated atherosclerosis in autoimmune rheumatic diseases. *Circulation*, *112*(21), 3337–3347. https://doi.org/10.1161/CIRCULATIONAHA.104.507996

6. Okoth, K., Thomas, G. N., Nirantharakumar, K., & Adderley, N. J. (2023). Risk of cardiometabolic outcomes among women with a history of pelvic inflammatory disease: a retrospective matched cohort study from the UK. *BMC women's health*, *23*(1), 80. https://doi.org/10.1186/s12905-023-02214-5

7. Hychka, N. M., Shcherba, O. A., Lastovetska L. D. (2020). Zapalni zakhvoriuvannia orhaniv maloho taza: suchasni uiavlennia pro etiolohiiu, pryntsypy diahnostyky ta likuvannia [Pelvic inflammatory diseases: modern ideas about etiology, principles of diagnosis and treatment]. *Women's health, 2,* 7–14.

8. Matzinger P. (2002). The danger model: a renewed sense of self. *Science (New York, N.Y.)*, *296*(5566), 301–305. https://doi.org/10.1126/science.1071059

9. Akira, S., Uematsu, S., & Takeuchi, O. (2006). Pathogen recognition and innate immunity. *Cell*, *124*(4), 783–801. https://doi.org/10.1016/j.cell.2006.02.015

10. Takeuchi, O., & Akira, S. (2010). Pattern recognition receptors and inflammation. *Cell*, *140*(6), 805–820. https://doi.org/10.1016/j.cell.2010.01.022

11. Schroder, K., & Tschopp, J. (2010). The inflammasomes. *Cell*, *140*(6), 821–832. https://doi.org/10.1016/j.cell.2010.01.040

12. McCarthy, C. G., Goulopoulou, S., Wenceslau, C. F., Spitler, K., Matsumoto, T., & Webb, R. C. (2014). Toll-like receptors and damage-associated molecular patterns: novel links between inflammation and hypertension. *American journal of physiology. Heart and circulatory physiology*, *306*(2), H184–H196. https://doi.org/10.1152/ajpheart.00328.2013

13. Kelley, N., Jeltema, D., Duan, Y., & He, Y. (2019). The NLRP3 Inflammasome: An Overview of Mechanisms of Activation and Regulation. *International journal of molecular sciences*, *20*(13), 3328. https://doi.org/10.3390/ijms20133328

14. Richter, H. E., Holley, R. L., Andrews, W. W., Owen, J., & Miller, K. B. (1999). The association of interleukin 6 with clinical and laboratory parameters of acute pelvic inflammatory disease. *American journal of obstetrics and gynecology*, *181*(4), 940–944. https://doi.org/10.1016/s0002-9378(99)70329-7

15. Pradhan, A. D., Manson, J. E., Rossouw, J. E., Siscovick, D. S., Mouton, C. P., Rifai, N., Wallace, R. B., Jackson, R. D., Pettinger, M. B., & Ridker, P. M. (2002). Inflammatory biomarkers, hormone replacement therapy, and incident coronary heart disease: prospective analysis from the Women's Health Initiative observational study. *JAMA*, *288*(8), 980–987. https://doi.org/10.1001/jama.288.8.980

16. Libby, P., & Ridker, P. M. (2004). Inflammation and atherosclerosis: role of C-reactive protein in risk assessment. *The American journal of medicine*, *116 Suppl 6A*, 9S–16S. https://doi.org/10.1016/j.amjmed.2004.02.006

17. Prasad, A., Zhu, J., Halcox, J. P., Waclawiw, M. A., Epstein, S. E., & Quyyumi, A. A. (2002). Predisposition to atherosclerosis by infections: role of endothelial dysfunction. *Circulation*, *106*(2), 184–190. https://doi.org/10.1161/01.cir.0000021125.83697.21

18. Memon, R. A., Staprans, I., Noor, M., Holleran, W. M., Uchida, Y., Moser, A. H., Feingold, K. R., & Grunfeld, C. (2000). Infection and inflammation induce LDL oxidation in vivo. *Arteriosclerosis, thrombosis, and vascular biology*, *20*(6), 1536–1542. https://doi.org/10.1161/01.atv.20.6.1536

19. Nagarajan, U. M., Sikes, J. D., Burris, R. L., Jha, R., Popovic, B., Fraungruber, P., Hennings, L., Haggerty, C. L., & Nagarajan, S. (2019). Genital Chlamydia infection in hyperlipidemic mouse models exacerbates atherosclerosis. *Atherosclerosis*, *290*, 103–110. https://doi.org/10.1016/j.atherosclerosis.2019.09.021

20. Nagarajan, U. M., Sikes, J. D., Burris, R. L., Jha, R., Popovic, B., Fraungruber, P., Hennings, L., Haggerty, C. L., & Nagarajan, S. (2019). Genital Chlamydia infection in hyperlipidemic mouse models exacerbates atherosclerosis. *Atherosclerosis*, *290*, 103–110. https://doi.org/10.1016/j.atherosclerosis.2019.09.021

21. Epstein, S. E., Zhou, Y. F., & Zhu, J. (1999). Infection and atherosclerosis: emerging mechanistic paradigms. *Circulation*, *100*(4), e20–e28. https://doi.org/10.1161/01.cir.100.4.e20

22. Kamat, N. V., Thabet, S. R., Xiao, L., Saleh, M. A., Kirabo, A., Madhur, M. S., Delpire, E., Harrison, D. G., & McDonough, A. A. (2015). Renal transporter activation during angiotensin-II hypertension is blunted in interferon-γ-/- and interleukin-17A-/- mice. *Hypertension (Dallas, Tex. : 1979)*, *65*(3), 569–576. https://doi.org/10.1161/HYPERTENSIONAHA.114.04975

23. Vinh, A., Chen, W., Blinder, Y., Weiss, D., Taylor, W. R., Goronzy, J. J., Weyand, C. M., Harrison, D. G., & Guzik, T. J. (2010). Inhibition and genetic ablation of the B7/CD28 T-cell costimulation axis prevents experimental hypertension. *Circulation*, *122*(24), 2529–2537. https://doi.org/10.1161/CIRCULATIONAHA.109.930446

24. Wu, K. L., Chan, S. H., & Chan, J. Y. (2012). Neuroinflammation and oxidative stress in rostral ventrolateral medulla contribute to neurogenic hypertension induced by systemic inflammation. *Journal of neuroinflammation*, *9*, 212. https://doi.org/10.1186/1742-2094-9-212

25. Wang, H., Yu, M., Ochani, M., Amella, C. A., Tanovic, M., Susarla, S., Li, J. H., Wang, H., Yang, H., Ulloa, L., Al-Abed, Y., Czura, C. J., & Tracey, K. J. (2003). Nicotinic acetylcholine receptor alpha7 subunit is an essential regulator of inf lammation. *Nature*, *421*(6921), 384–388. https://doi.org/10.1038/nature01339

26. Wenzel, P., Knorr, M., Kossmann, S., Stratmann, J., Hausding, M., Schuhmacher, S., Karbach, S. H., Schwenk, M., Yogev, N., Schulz, E., Oelze, M., Grabbe, S., Jonuleit, H., Becker, C., Daiber, A., Waisman, A., & Münzel, T. (2011).

Lysozyme M-positive monocytes mediate angiotensin II-induced arterial hypertension and vascular dysfunction. *Circulation, 124*(12), 1370–1381. https://doi.org/10.1161/CIRCULATIONAHA.111.034470

27. Siedlinski, M., Jozefczuk, E., Xu, X., Teumer, A., Evangelou, E., Schnabel, R. B., Welsh, P., Maffia, P., Erdmann, J., Tomaszewski, M., Caulfield, M. J., Sattar, N., Holmes, M. V., & Guzik, T. J. (2020). White Blood Cells and Blood Pressure: A Mendelian Randomization Study. *Circulation, 141*(16), 1307–1317. https://doi.org/10.1161/CIRCULATIONAHA.119.045102

28. Rizzoni, D., De Ciuceis, C., Szczepaniak, P., Paradis, P., Schiffrin, E. L., & Guzik, T. J. (2022). Immune System and Microvascular Remodeling in Humans. *Hypertension (Dallas, Tex. : 1979), 79*(4), 691–705. https://doi.org/10.1161/HYPERTENSIONAHA.121.17955

29. Cagnacci, A., Xholli, A., Sclauzero, M., Venier, M., Palma, F., Gambacciani, M., & writing group of the ANGEL study (2019). Vaginal atrophy across the menopausal age: results from the ANGEL study. *Climacteric : the journal of the International Menopause Society,* 22(1), 85–89. https://doi.org/10.1080/13697137.2018.1529748

30. Cagnacci, A., Xholli, A., Sclauzero, M., Venier, M., Palma, F., Gambacciani, M., & writing group of the ANGEL study (2019). Vaginal atrophy across the menopausal age: results from the ANGEL study. *Climacteric : the journal of the International Menopause Society, 22*(1), 85–89. https://doi.org/10.1080/13697137.2018.1529748

31. Cagnacci, A., Gambera, A., Bonaccorsi, G., Xholli, A., & ANGEL study (2022). Relation between blood pressure and genito-urinary symptoms in the years across the menopausal age. *Climacteric : the journal of the International Menopause Society, 25*(4), 395–400. https://doi.org/10.1080/13697137.2021.2006176

32. Palma, F., Xholli, A., Cagnacci, A., & as the writing group of the AGATA study (2018). The most bothersome symptom of vaginal atrophy: Evidence from the observational AGATA study. *Maturitas, 108*, 18–23. https://doi.org/10.1016/j.maturitas.2017.11.007

33. Cagnacci, A., Sclauzero, M., Meriggiola, C., Xholli, A., & ANGEL study (2020). Lower urinary tract symptoms and their relation to vaginal atrophy in women across the menopausal age span. Results from the ANGEL multicentre observational study. *Maturitas,* 140, 8–13. https://doi.org/10.1016/j.maturitas.2020.05.011

34. Cannoletta, M., & Cagnacci, A. (2014). Modification of blood pressure in postmenopausal women: role of hormone replacement therapy. *International journal of women's health, 6*, 745–757. https://doi.org/10.2147/IJWH.S61685

35. Graham, M. E., Herbert, W. G., Song, S. D., Raman, H. N., Zhu, J. E., Gonzalez, P. E., Walther-António, M. R. S., & Tetel, M. J. (2021). Gut and vaginal microbiomes on steroids: implications for women's health. *Trends in endocrinology and metabolism: TEM*, 32(8), 554–565. https://doi.org/10.1016/j.tem.2021.04.014

36. Huang, J., Shan, W., Li, F., Wang, Z., Cheng, J., Lu, F., Guo, E., Beejadhursing, R., Xiao, R., Liu, C., Yang, B., Li, X., Fu, Y., Xi, L., Wang, S., Ma, D., Chen, G., & Sun, C. (2021). Fecal microbiota transplantation mitigates vaginal atrophy in ovariectomized mice. *Aging, 13*(5), 7589–7607. https://doi.org/10.18632/aging.202627

37. Guo, Y., Li, X., Wang, Z., & Yu, B. (2021). Gut Microbiota Dysbiosis in Human Hypertension: A Systematic Review of Observational Studies. *Frontiers in cardiovascular medicine, 8*, 650227. https://doi.org/10.3389/fcvm.2021.650227

UDC 615.03:616-008.5+616.33-085
DOI https://doi.org/10.32782/health-2025.1.2

PROTON PUMP INHIBITORS IN FOCUS: FROM THE TREATMENT OF ACID-RELATED DISORDERS TO POTENTIAL RISKS

Kanovska Lyudmila Volodymyrivna,
Candidate of medical science,
as. a professor of the department of internal medicine,
clinical pharmacology and occupational diseases
Bucovinian State Medical University
ORCID: 0000-0002-5495-7997

Antoniv Alyona Andriivna,
doctor of medical science,
professor of the department of internal medicine, clinical pharmacology
and occupational diseases
Bukovinian State Medical University
ORCID: 0000-0003-2399-512X

Yarynych Yuliya Mykolaivna,
candidate of medical science,
as.professor of the department of family medicine
Bucovinian State Medical University
ORCID: 0000-0002-9599-038X

Proton pump inhibitors (PPIs) represent one of the most commonly prescribed classes of medications used for the treatment of acid-related disorders and as a component of eradication therapy. Their efficacy in reducing gastric acid secretion and preventing complications has been repeatedly confirmed in both clinical practice and numerous studies. Despite their high effectiveness and relatively favorable safety profile in short-term use, PPIs have drawn increasing scientific attention due to the growing body of evidence regarding potential adverse effects associated with long-term administration. Impaired absorption of micronutrients, infections, dysbiosis, an elevated risk of osteoporotic fractures, and cardiovascular complications are among the potential concerns linked to these agents.

Furthermore, some studies suggest a possible association between prolonged PPI use and an increased risk of chronic kidney disease, dementia, and even malignancies. The mechanisms underlying these adverse effects remain a subject of ongoing debate, emphasizing the need for a judicious approach to prescribing PPIs. Increasing attention is being given to deprescribing strategies and the use of alternative methods for managing acid-related disorders. Another critical aspect is determining the optimal duration of therapy, individualized dose selection, and regular monitoring for potential complications. Future research aims to elucidate the long-term risks of PPI therapy and develop new strategies for their safer use. Thus, balancing the benefits and potential risks of PPIs remains a key challenge in gastroenterological practice.

A patient-centered approach plays a crucial role in mitigating risks, including educating patients on potential complications and the importance of adherence to PPI therapy recommendations. Additionally, the potential for combined therapeutic regimens, which allow for reduced dosage or dosing frequency, is actively being explored. A significant direction for future research involves the identification of novel pharmacological agents capable of effectively controlling acid secretion while minimizing adverse effects.

Key words: *acid-related disorders, proton pump inhibitors, mechanism of action, adverse effects, safety, risk, benefit.*

Людмила Каньовська, Альона Антонів, Юлія Яринич. Інгібітори протонної помпи у фокусі: від лікування кислотозалежних станів до потенційних ризиків

Інгібітори протонної помпи (далі – ІПП) є однією з найпоширеніших груп лікарських засобів, що застосовують для лікування кислотозалежних станів та схем ерадикаційної терапії. Їх ефективність у зниженні кислотності шлункового соку та профілактиці ускладнень була багаторазово підтверджена як у клінічній практиці, так і в численних дослідженнях. Попри високу ефективність і відносно сприятливий профіль безпеки при короткостроковому застосуванні, ІПП привернули увагу науковців через зростання кількості даних щодо можливих побічних ефектів при тривалому використанні. Порушення всмоктування мікроелементів, інфекції, дисбіоз, підвищення ризику остеопоротичних переломів і серцево-судинних ускладнень – це лише частина потенційних небезпек, асоційованих із цими препаратами.

Крім того, деякі дослідження вказують на можливий взаємозв'язок між тривалим прийомом ІПП та підвищеним ризиком хронічних захворювань нирок, деменції та навіть злоякісних новоутворень. Механізми цих побіч-

них ефектів залишаються предметом активних дискусій, що підкреслює необхідність зваженого підходу до призначення препаратів цієї групи. Дедалі більше уваги приділяється розробці стратегій депрескрайбінгу (відміни ІПП) та використанню альтернативних методів контролю кислотозалежних станів. Важливим аспектом є також визначення оптимальної тривалості терапії, індивідуальний добір дозування та регулярний моніторинг можливих ускладнень. Подальші дослідження мають на меті не лише детальніше оцінити довгострокові ризики ІПП, а й розробити нові підходи до їх безпечного використання. Так, баланс між користю та потенційними ризиками ІПП залишається ключовим питанням у гастроентерологічній практиці.

Значна роль у зменшенні ризиків належить пацієнтоорієнтованому підходу, який містить роз'яснення про можливі ускладнення та необхідність дотримання рекомендацій щодо застосування ІПП. Крім того, активно вивчається можливість використання комбінованих схем терапії, що дають змогу зменшити дозування або частоту прийому цих препаратів. Важливим напрямом майбутніх досліджень є пошук нових фармакологічних агентів, здатних ефективно контролювати кислотопродукцію зі зниженим профілем побічних ефектів.

Ключові слова: *кислотозалежні захворювання, інгібітори протонної помпи, механізм дії, побічні ефекти, безпека, ризик, користь.*

The urgency of the problem. Worldwide, the number of people suffering from gastrointestinal and hepatobiliary disorders is increasing annually, necessitating specialized gastroenterological care [1]. Risk factors for the development of these diseases include poor diet quality, nutritional imbalance, inadequate meal organization at home and work, psycho-emotional stress, self-medication, and delayed seeking of qualified medical assistance. Among gastroenterology patients, a significant proportion are affected by acid-related diseases (ARDs) of the digestive system, in which the acid-peptic factor plays a key role. This group includes peptic ulcer disease (PUD) of the stomach and duodenum, gastroesophageal reflux disease (GERD), chronic gastritis, NSAID-induced gastropathy, functional dyspepsia, symptomatic ulcers of the upper gastrointestinal tract, and Zollinger-Ellison syndrome, among others [4; 10; 13].

In younger patients, functional dyspepsia and duodenal peptic ulcers are more frequently observed, whereas in older age groups, gastroesophageal reflux disease, NSAID-induced gastropathy, and complicated forms of peptic ulcer disease predominate [11]. Since 1823, when William Prout identified hydrochloric acid as the primary component of gastric juice, numerous methods have been proposed to neutralize or reduce its production for the treatment of peptic ulcer disease and other gastroenterological conditions. The classification of acid-related diseases as a separate group highlights the critical role of gastric acid hypersecretion in their pathogenesis and underscores the primary therapeutic goal—reducing acid production [8]. Today, proton pump inhibitors (PPIs) hold a central position among acid-suppressive agents [7].

This class of drugs is widely used by physicians both in outpatient settings and in specialized gastroenterology and surgical departments. PPIs are among the most commonly prescribed medications in gastroenterology due to their high efficacy in treating acid-related disorders. However, alongside their widespread use, growing concerns have emerged regarding their potential adverse effects, particularly with long-term administration. As PPI prescriptions increase, concerns about their long-term safety are also rising (D. Freedberg et al., 2017) [7; 9; 12; 18]. As with other pharmacological agents, adverse reactions may occur even when PPIs are prescribed at doses recommended in medical guidelines. The most common side effects (reported in 1–10 % of patients) include headache, abdominal pain, constipation, diarrhea, bloating, nausea, and vomiting.

Recent studies suggest a possible association between prolonged PPI use and an increased risk of chronic kidney disease, dementia, and alterations in gut microbiota. Additionally, there is ongoing discussion about the potential impact of PPIs on the metabolism of vitamin B12, iron, and magnesium, which may contribute to deficiency-related conditions. Emerging research also indicates that long-term PPI therapy may lead to changes in gut microbiome composition, potentially increasing the risk of dysbiosis and infectious complications. Given these concerns, international clinical guidelines recommend careful assessment of the necessity of prolonged PPI use and periodic therapy reevaluation. Alternative approaches, such as the use of H2-receptor antagonists or individualized PPI dosing, are being explored as potential strategies to minimize adverse effects.

The purpose: of the study is to analyze scientific publications and research dedicated to the investigation of side effects associated with the use of proton pump inhibitors.

Research materials and methods: To develop a scientifically grounded review article, a systematic search of scientific publications was conducted in leading databases such as PubMed, Scopus, Google Scholar, Cochrane Library, and Web of Science.

The search utilized key terms including "proton pump inhibitors", "acid-dependent diseases", "gastri-

tis", "gastric ulcer", "esophageal reflux", "long-term use risks" and "adverse effects of proton pump inhibitors".

The publication search was limited to articles published from 2005 to the present to reflect the most recent advances in both science and clinical practice. The inclusion criteria for analysis were randomized controlled trials, review articles, meta-analyses, long-term cohort studies, and clinical trials evaluating the effectiveness and safety of proton pump inhibitors in the context of acid-dependent conditions. Articles that did not align with the topic or those with limited availability or insufficient methodological quality, were excluded. The research materials include a comprehensive review of both clinical studies and meta-analyses, aiming to thoroughly examine the effectiveness and safety of proton pump inhibitors in various contexts. This methodology provides a comprehensive perspective on the role of these medications in treating acid-dependent conditions and evaluating their potential long-term health risks for patients.

Research results and their discussion. By international recommendations for the treatment of acid-dependent diseases, such as gastroesophageal reflux disease (GERD), functional dyspepsia, peptic ulcers of the stomach and duodenum, proton pump inhibitors (PPIs) are used either as monotherapy or in combination with other medications. If the disease occurs against the backdrop of Helicobacter pylori infection or is one of its manifestations (chronic gastritis B, MALT lymphomas), PPIs are included in eradication therapy regimens. Additionally, PPIs play an essential role in the prevention and treatment of complications associated with bariatric surgeries, such as sleeve gastrectomy, gastric bypass, and biliopancreatic diversion. Their use aims to reduce the level of gastric acid secretion, prevent GERD, treat gastroduodenal ulcers, and prevent marginal ulcers at gastrointestinal anastomosis sites. Following bariatric surgeries, patients are at an increased risk of acid-dependent complications due to anatomical changes in the stomach, which contribute to reflux and decreased mucosal protective barriers, as well as elevated acidity in the remaining stomach portion.

Currently, PPIs remain the undisputed leaders among acid-secretion inhibitors. They are classified as follows:

1. Traditional first-generation PPIs: omeprazole, lansoprazole.
2. Traditional second-generation PPIs: pantoprazole, rabeprazole.
3. Immediate-release formulations (PPI + sodium bicarbonate).
4. Isomeric forms of PPIs: esomeprazole.
5. Isomeric forms of PPIs with modified dual-phase prolonged release: dexlansoprazole.
6. Combined formulations: PPI + H2-histamine blockers.
7. New benzimidazole and non-benzimidazole PPIs (ilaprazole, tenatoprazole).
8. K+-competitive acid blockers (vonoprazan). The last three groups are not yet available in Ukraine.

The primary mechanism of action is the inhibition of H+/K+ ATPase (proton pump) embedded in the apical membrane of parietal cells. The proton pump transports K+ ions into the cell and H+ ions out, leading to hydrochloric acid secretion. PPIs are derivatives of benzimidazole and are not active substances on their own but, after accumulating in the secretory canaliculi of parietal cells, are converted into sulfonamide derivatives that form covalent bonds with the SH groups of H+/K+ ATPase, thus inhibiting the enzyme's activity. The first drug in this group, omeprazole, was synthesized in 1979 and officially recommended for clinical use in 1988 at the World Congress in Rome.

Omeprazole is the reference and most researched PPI. Its bioavailability is 35–40 % after the first dose and 65 % after repeated administration. Rabeprazole's bioavailability does not change with dose repetition and is 52 %. Lansoprazole also has consistent bioavailability of 80–90 % in standard therapeutic doses, which decreases with lower doses. Esomeprazole's bioavailability is 64 % after the first dose and 89 % after repeated use. Food and antacid intake do not affect the bioavailability of these drugs. For pantoprazole, lansoprazole, and rabeprazole, there is a direct relationship between the administered dose and plasma drug concentration.

Recent studies show that the global prevalence of PPI use is increasing, particularly among the elderly. This may be due to numerous comorbidities, a higher risk of acid-related gastrointestinal disorders, polypharmacy, and a lack of treatment cessation. A recent study emphasizes the need to reduce inappropriate PPI use in individuals over 65 years old, highlighting the importance of discontinuing unnecessary PPI prescriptions in this population. Furthermore, approximately 65 % of patients prescribed PPIs do not require them (Hayes et al., 2019), which raises concerns about the overuse of these drugs and its implications for public health. The excessive use of PPIs, similar to the over-prescription of antibiotics, can disrupt the gut microbiome, leading to reduced diversity and richness of the gastrointestinal microbiota (Sun et al., 2019). Misuse of PPIs has been

associated with a range of adverse effects, including gastrointestinal infections, such as those caused by Salmonella, Campylobacter, and possibly Clostridium difficile in hospitalized patients.

Moreover, long-term use of PPIs has been linked to an increased risk of osteoporosis, particularly in older adults, and has a potential impact on the absorption of vitamin B12, contributing to neurological and hematological complications (Lam et al., 2013). PPIs are also associated with an elevated risk of chronic kidney disease (CKD) and acute interstitial nephritis. Studies show that the absolute risk of kidney damage due to PPIs is 0.1–0.3 % per patient per year (Freedberg et al., 2017). After discontinuing PPIs and initiating corticosteroid therapy, the prognosis is favorable, with complete recovery in many cases.

Additionally, proton pump inhibitors (PPIs) are associated with an increased risk of gastrointestinal infections due to their acid-suppressing effects, which reduce the stomach's natural defense against pathogens. Studies have shown that PPI use is linked to a higher incidence of infections caused by *Clostridium difficile*, a harmful bacterium that can lead to severe diarrhea and colitis. In patients with long-term PPI use, the risk of developing hypomagnesemia, which can lead to muscle cramps, arrhythmias, and seizures, is also heightened. Furthermore, the long-term suppression of stomach acid has been shown to interfere with the absorption of other essential minerals, such as calcium and iron, contributing to deficiencies and potential bone fractures. Research indicates that stopping PPIs abruptly can lead to rebound acid hypersecretion, causing symptoms of reflux to worsen temporarily. As such, gradual tapering of PPI therapy is recommended to minimize this risk, particularly for patients who have been on long-term treatment.

Conclusions. Proton pump inhibitors (PPIs) are highly effective agents for the treatment of acid-dependent diseases, but their long-term use can be associated with a range of side effects. Given the significant role of PPIs in clinical practice, it is crucial to balance their effectiveness with potential adverse effects. An important aspect of therapy involves an individualized approach to dosage selection, duration of treatment, and regular monitoring of the patient's condition, which helps minimize negative outcomes and improve overall clinical results.

Future research directions: Long-term studies are necessary for a more detailed understanding of the prolonged effects of PPI use, particularly their impact on the risk of cardiovascular diseases, oncological conditions, and metabolic disorders. Investigating the genetic and molecular mechanisms by which PPIs affect the body could aid in developing personalized treatment approaches, including selecting the optimal drug and dosage based on the individual characteristics of the patient. These research areas will contribute to enhancing the quality of patient care, ensuring safer use of PPIs, and developing new therapeutic strategies for the treatment of acid-dependent diseases.

BIBLIOGRAPHY

1. New Zealand Formulary (NZF) (2021) New Zealand Formulary (NZF), NZF v[114]. Available from: www.nzf.org.nz. Accessed 1 Dec 2021.

2. National Institute for Health and Care Excellence (NICE) (2019) Gastro-oesophageal reflux disease and dyspepsia in adults: investigation and management. Clinical guideline (CG184). Available from: https://www.nice.org.uk/guidance/cg184/chapter/Appendix-A-Dosage-information-on-proton-pump-inhibitors. Accessed on 1 Dec 2021.

3. Hu X, You X, Sun X, Lv J, Wu Y, Liu Q et al. (2018) Off-label use of proton pump inhibitors and economic burden in the Chinese population: a retrospective analysis using claims database. *Value in Health*, 21:S82–S83. https://doi.org/10.1016/j.jval.2018.05.010

4. Ding J, Heller DA, Ahern FM, Brown TV (2014) The relationship between proton pump inhibitor adherence and fracture risk in the elderly. *Calcified Tissue International*, 94(6):597–607. https://doi.org/10.1007/s00223-014-9937-9

5. Doell A, Walus A, To J, Bell A (2018) Quantifying candidacy for deprescribing of proton pump inhibitors among long-term care residents. *Canadian Journal of Hospital Pharmacy*, 71(5):302–307. https://doi.org/10.4212/cjhp.v71i5.3019

6. Fattahi MR, Niknam R, Shams M, Anushiravani A, Taghavi SA, Omrani GR et al. (2019) The association between prolonged proton pump inhibitors use and bone mineral density. *Risk Management and Healthcare Policy*, 12:349–355. https://doi.org/10.2147/RMHP.S203234

7. Gendre P, Mocquard J, Artarit P, Chaslerie A, Caillet P, Huon JF (2022) (De)Prescribing of proton pump inhibitors: what has changed in recent years? An observational regional study from the French health insurance database. *BMC Primary Care*, 23(1):341. https://doi.org/10.1186/s12875-022-01891-7

8. Gray SL, Walker RL, Dublin S, Yu O, Aiello Bowles EJ, Anderson ML et al. (2018) Proton pump inhibitor use and dementia risk: prospective population-based study. *Journal of the American Geriatrics Society (JAGS)*, 66(2):247–253. https://doi.org/10.1111/jgs.15162

9. Hendrix I, Page AT, Korhonen MJ, Bell JS, Tan ECK, Visvanathan R et al. (2019) Patterns of high-dose and long-term proton pump inhibitor use: a cross-sectional study in six South Australian residential aged care services. *Drugs – Real World Outcomes*, 6(3):105–113. https://doi.org/10.1007/s40001-019-00210-5

10. Koggel LM, Lantinga MA, Büchner FL, Drenth JPH, Frankema JS, Heeregrave EJ et al. (2022) Predictors for inappropriate proton pump inhibitor use: observational study in primary care. *British Journal of General Practice*, 72(725):e899–e906. https://doi.org/10.3399/BJGP.2021.0863

11. Lassalle M, Le Tri T, Bardou M, Biour M, Kirchgesner J, Rouby F et al. (2019) Use of proton pump inhibitors in adults in France: a nationwide drug utilization study. *European Journal of Clinical Pharmacology*, 76(3):449–457. https://doi.org/10.1007/s00228-019-02799-5

12. Maes ML, Fixen DR, Linnebur SA (2017) Adverse effects of proton-pump inhibitor use in older adults: a review of the evidence. *Therapeutic Advances in Drug Safety*, 8(9):273–297. https://doi.org/10.1177/2042098617722565

13. Dills H, Shah K, Messinger-Rapport B, Bradford K, Syed Q (2018) Deprescribing medications for chronic disease management in primary care settings: a systematic review of randomized controlled trials. *Journal of the American Medical Directors Association*, 19(11):923-935.e2. https://doi.org/10.1016/j.jamda.2018.04.015

14. Lassalle M, Le Tri T, Bardou M, Biour M, Kirchgesner J, Rouby F et al. (2019) Use of proton pump inhibitors in adults in France: a nationwide drug utilization study. *European Journal of Clinical Pharmacology*, 76(3):449–457. https://doi.org/10.1007/s00228-019-02799-5

15. Guillot J, Maumus-Robert S, Marceron A, Noize P, Pariente A, Bezin J (2020) The burden of potentially inappropriate medications in chronic polypharmacy. *Journal of Clinical Medicine*, 9(11):3728. https://doi.org/10.3390/jcm9113728

16. Rababa M, Rababa'h A (2021) The inappropriate use of proton pump inhibitors and its associated factors among community-dwelling older adults. *Heliyon*, 7(7):e07595. https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2021.e07595

17. Dills H, Shah K, Messinger-Rapport B, Bradford K, Syed Q (2018) Deprescribing medications for chronic disease management in primary care settings: a systematic review of randomized controlled trials. *Journal of the American Medical Directors Association*, 19(11):923-935.e2. https://doi.org/10.1016/j.jamda.2018.04.015

18. Farrell B, Pottie K, Thompson W, Boghossian T, Pizzola L, Rashid FJ et al. (2017) Deprescribing proton pump inhibitors: Evidence-based clinical practice guideline. *Canadian Family Physician*, 63(5):354–364. https://doi.org/10.1278/cfp.2017.0134

19. Yap MH, Yip G, Edwards A, D'Intini V, Tong E (2019) Appropriateness of proton pump inhibitor use in patients admitted under the general medical unit. *Journal of Pharmacy Practice and Research*, 49(5):447–453. https://doi.org/10.1002/jppr.1537

20. Wei J, Chan AT, Zeng C, Bai X, Lu N, Lei G et al. (2020) Association between proton pump inhibitors use and risk of hip fracture: a general population-based cohort study. *Bone (New York, NY)*, 139:115502. https://doi.org/10.1016/j.bone.2020.115502

REFERENCES

1. New Zealand Formulary (NZF) (2021) New Zealand Formulary (NZF), NZF v[114]. Available from: www.nzf.org.nz. Accessed 1 Dec 2021.

2. National Institute for Health and Care Excellence (NICE) (2019) Gastro-oesophageal reflux disease and dyspepsia in adults: investigation and management. Clinical guideline (CG184). Available from: https://www.nice.org.uk/guidance/cg184/chapter/Appendix-A-Dosage-information-on-proton-pump-inhibitors. Accessed on 1 Dec 2021.

3. Hu X, You X, Sun X, Lv J, Wu Y, Liu Q et al. (2018) Off-label use of proton pump inhibitors and economic burden in the Chinese population: a retrospective analysis using claims database. *Value in Health*, 21:S82–S83. https://doi.org/10.1016/j.jval.2018.05.010

4. Ding J, Heller DA, Ahern FM, Brown TV (2014) The relationship between proton pump inhibitor adherence and fracture risk in the elderly. *Calcified Tissue International*, 94(6):597–607. https://doi.org/10.1007/s00223-014-9937-9

5. Doell A, Walus A, To J, Bell A (2018) Quantifying candidacy for deprescribing of proton pump inhibitors among long-term care residents. *Canadian Journal of Hospital Pharmacy*, 71(5):302–307. https://doi.org/10.4212/cjhp.v71i5.3019

6. Fattahi MR, Niknam R, Shams M, Anushiravani A, Taghavi SA, Omrani GR et al. (2019) The association between prolonged proton pump inhibitors use and bone mineral density. *Risk Management and Healthcare Policy*, 12:349–355. https://doi.org/10.2147/RMHP.S203234

7. Gendre P, Mocquard J, Artarit P, Chaslerie A, Caillet P, Huon JF (2022) (De)Prescribing of proton pump inhibitors: what has changed in recent years? An observational regional study from the French health insurance database. *BMC Primary Care*, 23(1):341. https://doi.org/10.1186/s12875-022-01891-7

8. Gray SL, Walker RL, Dublin S, Yu O, Aiello Bowles EJ, Anderson ML et al. (2018) Proton pump inhibitor use and dementia risk: prospective population-based study. *Journal of the American Geriatrics Society (JAGS)*, 66(2):247–253. https://doi.org/10.1111/jgs.15162

9. Hendrix I, Page AT, Korhonen MJ, Bell JS, Tan ECK, Visvanathan R et al. (2019) Patterns of high-dose and long-term proton pump inhibitor use: a cross-sectional study in six South Australian residential aged care services. *Drugs – Real World Outcomes*, 6(3):105–113. https://doi.org/10.1007/s40001-019-00210-5

10. Koggel LM, Lantinga MA, Büchner FL, Drenth JPH, Frankema JS, Heeregrave EJ et al. (2022) Predictors for inappropriate proton pump inhibitor use: observational study in primary care. *British Journal of General Practice*, 72(725):e899–e906. https://doi.org/10.3399/BJGP.2021.0863

11. Lassalle M, Le Tri T, Bardou M, Biour M, Kirchgesner J, Rouby F et al. (2019) Use of proton pump inhibitors in adults in France: a nationwide drug utilization study. *European Journal of Clinical Pharmacology*, 76(3):449–457. https://doi.org/10.1007/s00228-019-02799-5

12. Maes ML, Fixen DR, Linnebur SA (2017) Adverse effects of proton-pump inhibitor use in older adults: a review of the evidence. *Therapeutic Advances in Drug Safety*, 8(9):273–297. https://doi.org/10.1177/2042098617722565

13. Dills H, Shah K, Messinger-Rapport B, Bradford K, Syed Q (2018) Deprescribing medications for chronic disease management in primary care settings: a systematic review of randomized controlled trials. *Journal of the American Medical Directors Association*, 19(11):923-935.e2. https://doi.org/10.1016/j.jamda.2018.04.015

14. Lassalle M, Le Tri T, Bardou M, Biour M, Kirchgesner J, Rouby F et al. (2019) Use of proton pump inhibitors in adults in France: a nationwide drug utilization study. *European Journal of Clinical Pharmacology*, 76(3):449–457. https://doi.org/10.1007/s00228-019-02799-5

15. Guillot J, Maumus-Robert S, Marceron A, Noize P, Pariente A, Bezin J (2020) The burden of potentially inappropriate medications in chronic polypharmacy. *Journal of Clinical Medicine*, 9(11):3728. https://doi.org/10.3390/jcm9113728

16. Rababa M, Rababa'h A (2021) The inappropriate use of proton pump inhibitors and its associated factors among community-dwelling older adults. *Heliyon*, 7(7):e07595. https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2021.e07595

17. Dills H, Shah K, Messinger-Rapport B, Bradford K, Syed Q (2018) Deprescribing medications for chronic disease management in primary care settings: a systematic review of randomized controlled trials. *Journal of the American Medical Directors Association*, 19(11):923-935.e2. https://doi.org/10.1016/j.jamda.2018.04.015

18. Farrell B, Pottie K, Thompson W, Boghossian T, Pizzola L, Rashid FJ et al. (2017) Deprescribing proton pump inhibitors: Evidence-based clinical practice guideline. *Canadian Family Physician*, 63(5):354–364. https://doi.org/10.1278/cfp.2017.0134

19. Yap MH, Yip G, Edwards A, D'Intini V, Tong E (2019) Appropriateness of proton pump inhibitor use in patients admitted under the general medical unit. *Journal of Pharmacy Practice and Research*, 49(5):447–453. https://doi.org/10.1002/jppr.1537

20. Wei J, Chan AT, Zeng C, Bai X, Lu N, Lei G et al. (2020) Association between proton pump inhibitors use and risk of hip fracture: a general population-based cohort study. *Bone (New York, NY)*, 139:115502. https://doi.org/10.1016/j.bone.2020.115502

УДК 616.26:616.36-008.5:616.381-003.219]-092.9
DOI https://doi.org/10.32782/health-2025.1.3

ПАТОЛОГІЧНІ ПОРУШЕННЯ СТРУКТУРИ ДІАФРАГМИ ЩУРІВ ПІД ВПЛИВОМ МЕХАНІЧНОЇ ЖОВТЯНИЦІ ТА ПНЕВМОПЕРИТОНЕУМУ

Кріцак Мирослав Юрійович,
кандидат медичних наук,
доцент, кафедра хірургії факультету післядипломної освіти
Тернопільського національного медичного університету
імені І. Я. Горбачевського МОЗ України
ORCID: 0000-0003-1020-3584

Ясіновський Олег Борисович,
кандидат медичних наук,
доцент, кафедра оперативної хірургії та клінічної анатомії
Тернопільського національного медичного університету
імені І. Я. Горбачевського МОЗ України
ORCID: 0000-0002-5121-3140

Кузів Олег Володимирович,
кандидат медичних наук,
асистент, кафедра оперативної хірургії та клінічної анатомії
Тернопільського національного медичного університету
імені І. Я. Горбачевського МОЗ України
ORCID: 0009-0006-9647-0366

Незважаючи на переваги, лапароскопічна хірургія та вуглекислий газ впливають на багато органів і систем організму, як-от мозок, легені, нирки та печінка. За наявності пневмоперитонеуму під час лапароскопічної операції діафрагма зміщується в каудальному напрямку на 2–3 см, зменшуючи цим об'єм легень. Мета роботи – дослідити гістологічні особливості змін реберної частини діафрагми щурів зі змодельованою механічною жовтяницею та впливу внутрішньочеревного тиску 5 мм. рт. ст., створеним інсуфляцією вуглекислого газу, аналогічно пневмоперитонеуму при лапароскопії. Нами розділено 80 здорових статевозрілих щурів віком 6 місяців на 6 дослідних груп. Механічну жовтяницю моделювали під знеболенням, методом створення лапаротомного доступу, через який витягували пілоричну частину шлунка та дванадцятипалу кишку, після чого візуалізували загальну жовчну протоку та панкреатичну протоку й перев'язували холедох. Пневмоперитонеум утворювали завдяки інсуфляції вуглекислого газу за допомогою інсуфлятора KARL STORZ electronic laparoflator 264300 20. Гістологічний матеріал фарбували гематоксиліном та еозином. Отримані результати свідчили, що під впливом білірубінової інтоксикації виявлялися розлади кровообігу в системі мікроциркуляторного русла й судин середнього калібру. Спостерігалися морфологічні ознаки ендотеліальної дисфункції. Також в ендомізії та перимізії виявлялися дрібні лімфоцитарні інфільтрати. На поздовжніх зрізах поперечна посмугованість часто була слабо виражена або не візуалізувалася. З'являлися осередки розпаду саркоплазми та фрагментації самих волокон. Під впливом внутрішньочеревного тиску відмічено погіршення морфологічної картини. Міжм'язові проміжки відрізнялися посиленою клітинною інфільтрацією. На поздовжніх зрізах волокна різного діаметра, міофібрили нерівномірно забарвлені та розволокнені, поперечна посмугованість також нерівномірна й слабо виражена. Підсумовуючи, на основі отриманих гістологічних даних констатовано, що механічна жовтяниця призводить до структурної перебудови діафрагми, а травма, спричинена пневмоперитонеумом, залежить від тривалості внутрішньочеревного тиску.

Ключові слова: *лапароскопія, пневмоперитонеум, внутрішньочеревний тиск, діафрагма, експеримент, жовтяниця, гістологія.*

Myroslav Kritsak, Oleh Yasinovskyi, Oleh Kuziv. Pathological disorders of the structure of the diaphragm of rats under the influence of mechanical jaundice and pneumoperitoneum

Despite the advantages, laparoscopic surgery and carbon dioxide affect many organs and systems of the body, such as the brain, lungs, kidneys and liver. In the presence of pneumoperitoneum, during laparoscopic surgery, the diaphragm is displaced caudal by 2–3 cm, thereby reducing lung volume. The aim of the work was to investigate the histological features of changes in the costal part of the diaphragm of rats with simulated obstructive jaundice and the effect of intra-abdominal pressure of 5 mmHg, created by carbon dioxide insufflation, similar to pneumoperitoneum during laparoscopy. We divided 80 healthy sexually mature rats, 6 months old, into 6 experimental groups. Obstructive jaundice was simulated

under anesthesia by creating a laparotomic access through which the pyloric part of the stomach and duodenum were removed, after which the common bile duct and pancreatic duct were visualized and the common bile duct was ligated. Pneumoperitoneum was formed by insufflation of carbon dioxide using the KARL STORZ electronic laparoflator 264300 20 insufflator. Histological material was stained with hematoxylin and eosin. The results obtained showed that under the influence of bilirubin intoxication, circulatory disorders were detected in the microcirculatory system and medium-sized vessels. Morphological signs of endothelial dysfunction were observed. Small lymphocytic infiltrates were also detected in the endomysium and perimysium. On longitudinal sections, transverse striation was often weakly expressed or not visualized. There were foci of sarcoplasmic decay and fragmentation of the fibers themselves. Under the influence of intra-abdominal pressure, a deterioration of the morphological picture was noted. The intermuscular spaces were distinguished by increased cellular infiltration. On longitudinal sections, fibers of different diameters, myofibrils are unevenly stained and defibered, transverse striation is also uneven and weakly expressed. In summary, based on the obtained histological data, it was stated that mechanical jaundice leads to structural reorganization of the diaphragm and the injury caused by pneumoperitoneum depends on the duration of intra-abdominal pressure.

Key words: *laparoscopy, pneumoperitoneum, intra-abdominal pressure, diaphragm, experiment, jaundice, histology.*

Вступ. Лапароскопічна операція, яку часто проводять останнім часом, має багато переваг перед традиційною хірургією, наприклад, менше травм і ускладнень. Так, пацієнти, які погоджуються на лапароскопічну операцію, можуть одужати з коротшим часом загоєння та меншою кількістю операційних рубців [1]. Першочерговим для будь-якої хірургічної операції лапароскопічним шляхом є створення пневмоперитонеуму (далі – ПП) за допомогою вуглекислого газу (CO_2). Незважаючи на переваги, лапароскопічна хірургія та CO_2 впливають на багато органів і систем організму, як-от мозок, легені, нирки та печінка [2–4]. Не можна сказати, що діафрагма є одним із критичних органів, але її функція в організмі людини дуже важлива – як головного дихального м'яза.

У літературі трапляються дані, що ПП спричинює зміни кровотоку, а саме виникає ішемія на час створення тиску а також венозне повнокров'я. Повідомлялося, що пов'язане з ПП зниження кровотоку може спричинити ішемічні зміни в органах черевної порожнини [4–6]. Найбільша кількість повідомлень трапляється при розгляді фізіологічних змін ниркового кровообігу. Ці ефекти можуть залежати від тиску CO_2 в черевній порожнині, що застосовується під час ПП, з кількома іншими механізмами, як-от зменшення серцевого викиду [7; 8].

Інсуфляційний тиск при лапароскопічній холецистектомії зазвичай становить 12–15 мм рт. ст., і це вважають «стандартним тиском». Також виділили ще одне поняття – «низький тиск», який нижче 12 мм. рт. ст. і відповідає рівню 7 мм. рт. ст. Проведено декілька досліджень того, як впливають стандартний та низький тиски на об'єм операційного поля, що впливає на візуалізацію та маніпулювання інструментами в черевній порожнині, у лапароскопії, явної різниці для операційної бригади не було [9; 10].

Перекриття жовчовивідних шляхів і порушення відтоку жовчі спричиняє накопичення багатьох речовин із системною токсичною дією, насамперед жовчних солей та білірубіну. А захворювання механічної жовтяниці (далі – МЖ) досить поширене серед населення. Ця патологія підлягає хірургічному лікуванні, де методом вибору є лапароскопічна техніка. Актуальним на сьогодні стає дослідження впливу підвищеного рівня білірубіну в поєднанні зі збільшеним тиском у черевній порожнині при ПП на гістологічну структуру діафрагми.

Мета та завдання. Дослідити гістологічні особливості змін реберної частини діафрагми щурів зі змодельованою механічною жовтяницею та впливу внутрішньочеревного тиску 5 мм. рт. ст., створеного інсуфляцією вуглекислого газу, аналогічно пневмоперитонеуму при лапароскопії.

Методи дослідження. Протягом усього періоду експериментального дослідження над тваринами ми керувалися положеннями Закону України «Про захист тварин від жорстокого поводження», Європейської конвенції щодо захисту хребетних тварин, яких використовують в експериментальних та інших наукових цілях від 18.03.1986 р., Директиви Ради Європи 2010/63/EU.

Нами розділено 80 здорових статевозрілих щурів віком 6 місяців на 6 дослідних груп (далі – ДГ). Розподіл тварин на групи представлено в таблиці 1. Усі елементи експериментального дослідження виконано в умовах віварію Тернопільського національного медичного університету імені І. Я. Горбачевського. Роботи з тваринами проводили в першій половині дня в приміщенні при температурі 20–22 °С і відносній вологості 60–80 %.

Перед проведенням знечулення тварин не годували протягом 12 годин перед першою ін'єкцією, але забезпечували вільний доступ до води. За дві години до анестезії воду відміняли, забиравши поїлки з клітки. Хірургічні маніпуляції здійснювали під дією двох препаратів, які

Таблиця 1

Характеристика груп тварин

Група тварин	Характеристика групи
Інтактна група (n = 10)	Забір діафрагми у тварин без моделювання жодної патології
Контрольна група (n = 10)	Забір діафрагми після знечулення і введення голки Вереша без створення пневмоперитонеуму
I дослідна група (n=15)	Моделювання механічної жовтяниці, забір діафрагми на 7-му добу експерименту
II дослідна група (n = 15)	Забір діафрагми після створення пневмоперитонеуму на рівні 10 мм. рт. ст. протягом 1 години
III дослідна група (n = 15)	Забір діафрагми після створення пневмоперитонеуму на рівні 10 мм. рт. ст. протягом 2 годин
IV дослідна група (n = 15)	Забір діафрагми після створення пневмоперитонеуму на рівні 10 мм. рт. ст. протягом 3 годин
Всього тварин – 80	

вводили внутрішньом'язово. Для премедикації за 15 хвилин до введення основного препарату використовували розчин Ксилазину в дозі 10 мг/кг, після відповідного терміну вводили розчин Кетаміну в дозі 90 мг/кг. Тварин фіксували на столику в положенні лежачи на спині.

Перед оперативним втручанням передню черевну стінку голили та тричі проводили обробку операційного поля антисептиками, обкладали стерильними серветками. Після чого здійснювали серединний лапаротомний доступ довжиною 3 см. Через доступ обережного витягували шлунок та дванадцятипалу кишку, після чого візуалізували загальну жовчну протоку та панкреатичну протоку після чого перев'язували холедох шовним матеріалом (Рис. 1). Хірургічні маніпуляції в усіх ДГ проводились одним і тим же експериментатором за однаковою технікою. Через 7 днів у тварин відмічалося пожовтіння вушок, жовтий колір сечі, жовтий відтінок склер. При розкритті черевної порожнини відмічали жовтяничність жирової клітковини, незначну іктеричність м'язової тканини та розширення загальної жовчної протоки. Цей термін вибрано не випадково, згідно з літературою, проміжок часу від 5 до 7 днів є оптимальним для проявів жовтяниці у щурів та виникнення змін у органах та системах організму.

На 7-му добу після моделювання МЖ проводили повторну анестезію і створювали ПП CO_2 з показником 5 мм. рт. ст. згідно з авторським свідоцтвом на твір № 126409 [11]. Інсуфляцію CO_2 здійснювали за допомогою інсуфлятора KARL STORZ electronic laparoflator 264300 20 (Рис. 2). Він автоматично вдуває газ щоб внутрішньочеревний тиск підтримувався на бажаному рівні. На приладі виставляли показник тиску на рівні 5 мм. рт. ст. Такий параметр тиску відповідає тиску 7 мм. рт. ст. в черевній порожнині людини. Останні дослідження в цьому напрямі зводяться до зменшення тиску в черевній порожнині при виконанні лапароскопічних оперативних втручань. І в літературі рекомендують застосовувати цей рівень тиску [9; 12].

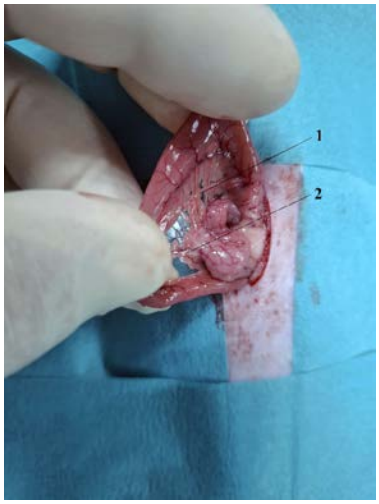


Рис. 1. Хірургічна модель механічної жовтяниці: протока 1 – загальна жовчна протока; 2 – панкреатична

Рис. 2. Створений пневмоперитонеум вуглекислим газом: 1 – лапаротомна рана після перев'язки холедоха; 2 – голка Вереша з'єднана з інсуфлятором

Евтаназію тварин здійснювали за допомогою внутрішньоочеревинної ін'єкції розчину Тіопенталу з розрахунку 75 мг/кг маси тіла. У І ДГ без створення ПП, у наступних ДГ після створеного ПП відповідної тривалості. Після проведеного експерименту проводили забір діафрагми щура відповідно до авторського свідоцтва на твір № 126059 [13]. Із макропрепарату діафрагми відбирали реберну частину й поміщали в 10 %

розчин нейтрального формаліну. Після фіксації гістологічний матеріал зневоднювали в етилових спиртах дедалі більшої концентрації та заливали в парафін. З кожного парафінового блоку на мікротомі виготовляли гістологічні зрізи товщиною 5–7 мкм, які після депарафінізації фарбували гематоксиліном й еозином.

Два щурі з I ДГ померли на 5 та 6 добу після моделювання МЖ, із II ДГ – 3 тварини, дві особини на 4-ту добу й одна на 6-ту добу, із III ДГ – 2 щурі на 4 добу та із IV ДГ – жодної смерті не відмічено. Механічна жовтяниця все ж таки важка патологія, яка запускає поліорганну недостатність унаслідок білірубінової інтоксикації, що й призводить до смертності. Щурі, які загинули в процесі експерименту, були виключені з дослідження, і нових щурів не додавали замість них. Усіх інших щурів умертвляли в кінці експерименту.

Результати дослідження. У препаратах, отриманих у тварин інтактної групи, реберна частина діафрагми становила поперечно-посмуговані м'язові волокна, які утворювали щільний пласт. На мікропрепаратах з поздовжнім зрізом спостерігалися властиві ознаки, притаманні цьому виду м'язів. Ядра розташовувалися під сарколемою, орієнтувалися паралельно волокну, за формою були подовжено-овальні. Щодо поперечної посмугованості, то вона була у вигляді прямих або дугоподібних смужок, але візуалізація поперечної посмугованості не завжди була чіткою. Дуже тонка строма представлена кровонаповненими капілярами та незначною кількістю фіброцитів (рис. 3). Варто зазначити, що морфологічна картина у тварин контрольної групи не відрізнялась нічим від інтактної групи. Можемо констатувати, що анестезія та голка Вереша, введена в черевну порожнину, не призводить до змін мікроскопічної картини досліджуваної частини діафрагми.

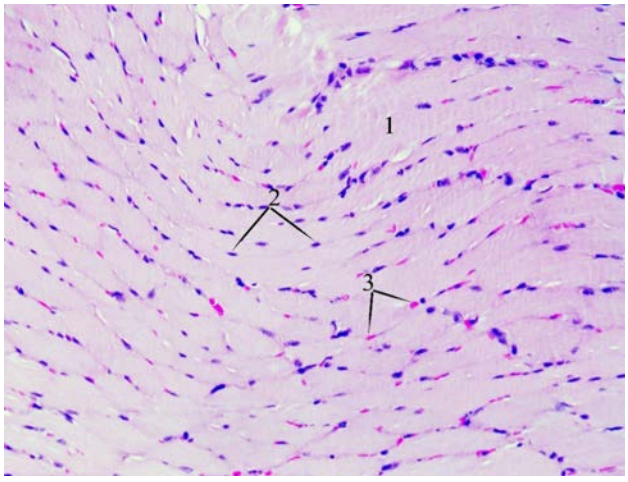


Рис. 3. Морфоструктура реберної частини діафрагми інтактної групи тварин: 1 – саркоплазма; 2 – ядра; 3 – капіляри, розташовані в ендомізії. Забарвлення гематоксиліном і еозином × 200

Мікроскопія гістопрепаратів у контрольній, яким моделювалася МЖ, свідчила про наявність структурних змін порівняно з попередньою групою. Впадало у вічі ознаки розладу кровообігу в системі мікроциркуляторного русла й судин середнього калібру. Судини були повнокровними з наявністю стазу крові, сладжу еритроцитів та їх пристінкової адгезії. Артеріоли потовщувалися завдяки просякання плазмою їх стінки. З'являлися округлі клітини з вакуолізованою цитоплазмою в ендотелії. Відмічено ознаки ендотеліальної дисфункції. Стінки судин набряклі, дистрофічно змінені гладкі міоцити. Завдяки стромальному набряку розширювалися перивазальні простори. М'язові волокна різнилися товщиною порівняно з попередніми групами. Поперечна посмугованість на поздовжніх зрізах була слабо вираженою або не візуалізувалася. З'являлися осередки розпаду саркоплазми та фрагментації самих волокон (рис. 4).

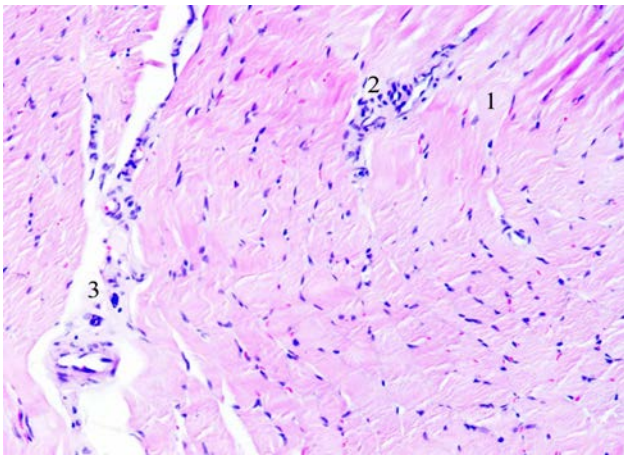


Рис. 4. Морфоструктура реберної частини діафрагми I ДГ: 1 – м'язові волокна із явищами розпаду саркоплазми; 2 – клітинні інфільтрати; 3 – в стромі набряк та клітинні інфільтрати. Забарвлення гематоксиліном і еозином × 100

Мікроскопічне дослідження у II ДГ через 1 годину ПП показало несуттєві відхилення в їхній структурі порівняно з тваринами I ДГ. М'язові волокна в більшості полів зору зберігали компактне розташування навіть у випадках їх деформації. Міжм'язові проміжки відрізнялися посиленою клітинною інфільтрацією. Міофібрили нерівномірно забарвлені та розволокнені, поперечна посмугованість також нерівномірна. Візуалізувалися місця розпаду саркоплазми та фрагментації самих волокон. Капіляри й венули були повнокровними зі стазом крові, сладжу еритроцитів та їх пристінкової адгезії. В ендо- та перимізії виявлялися поліморфноклітинні інфільтрати, у складі яких переважали лімфоцити і макрофаги (рис. 5).

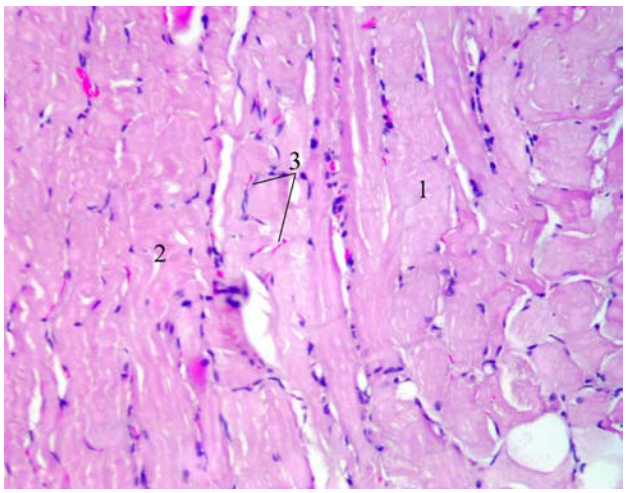


Рис. 5. Морфоструктура реберної частини діафрагми II ДГ: 1 – нерівномірне забарвлення, розщеплення; 2 – деформація ходу м'язових волокон, повнокров'я і стаз крові в капілярах. Забарвлення гематоксиліном і еозином ×200

Через 2 години спостереження гістологічно простежувалося прогресування вже зазначених на попередньому терміні змін. Так з'являлися волокна з ознаками коагуляційцного некрозу саркоплазмиі міофібрил із вираженою еозинофілією. Відповідно, більш інтенсивними ставали перифокальні та дифузні стромальні клітинні інфільтрати. В ендо- та перимізії набряк поєднувався із жировою інфільтрацією. Капіляри повнокровні зі стазом крові. Періваскальна сполучна тканина розрихлена набряком та розростанням у ній жирової тканини (рис. 6).

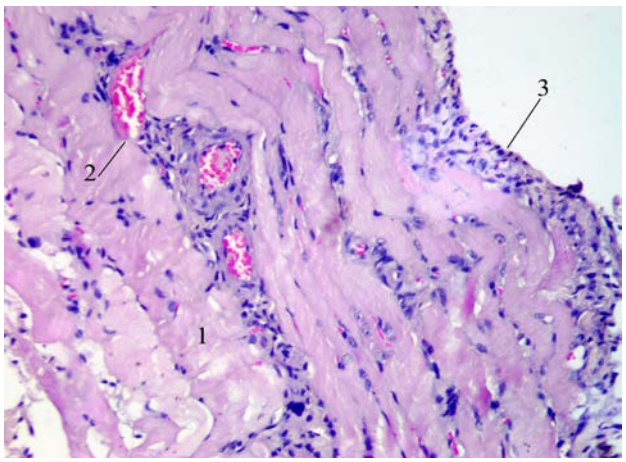


Рис. 6. Морфоструктура реберної частини діафрагми III ДГ: 1 – розпад м'язових волокон; 2 – стази і пристінкові агрегації еритроцитів; 3 – клітинні інфільтрати. Забарвлення гематоксиліном і еозином ×200

Дослідження компонентів діафрагми після тригодинного перебування тварин в умовах тиску 5 мм рт. ст. не показало суттєвої різниці в структурі морфологічних змін м'язового компонента діафрагми, зокрема м'язових волокон ніжок. Однак варто зазначити, що в патологічний процес втягувалася більша частина м'язів. У багатьох випадках ділянки коагуляційного некрозу й розпаду займали все поле зору. Стабільними були розлади, посилюючи набряк і гіпоксичні впливи. Як результат подібних змін ми спостерігали наростання частки колагенових волокон навколо судин і між волокнами (рис. 7).

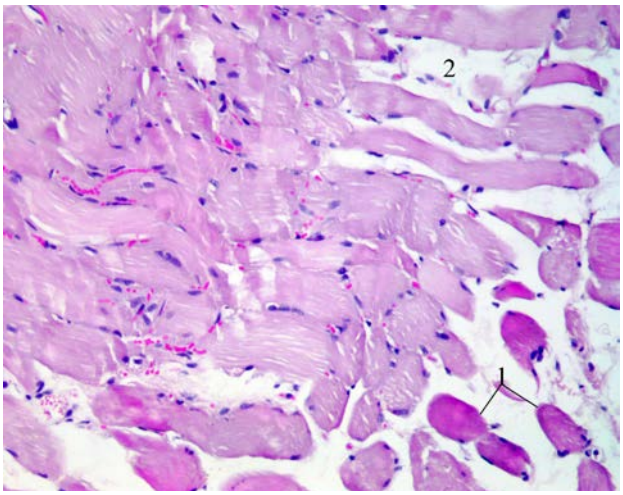


Рис. 7. Морфоструктура реберної частини діафрагми IV ДГ: 1 – розпад і фокальний коагуляційний некроз м'язових волокон; 2 – набряк ендомізію. Забарвлення гематоксиліном і еозином ×200

У процесі нашого експерименту нами вперше досліджено вплив ПП утвореного CO_2 «низького тиску» протягом різного часу за умови МЖ на морфологічну структуру реберної частини діафрагми. За результатами дослідження ми встановили, що м'язова частина діафрагми зазнає структурної перебудови за наявності МЖ, а внутрішньочеревний тиск поглиблює ці зміни і прояв цих змін залежить від тривалості ПП. При виборі параметрів часу ми керувалися тим, що тривалість операції залежить від технічного забезпечення, основного захворювання, індивідуальних анатомічних особливостей організму та практичного досвіду хірургів. Тому ми дійшли висновку, що від 1 до 3 годин достатньо для хірургічного лікування захворювання, яке супроводжується МЖ. Наші дані підтверджують думки інших авторів, що вивчали вплив МЖ, ПП на інші органи черевної порожнини, як-от печінка та нирки.

Висновки. Такий патологічний стан, як механічна жовтяниця, веде до зміни структури реберної частини діафрагми у вигляді: розладу кровообігу, де венули та артеріоли повнокровні з явищами стазу

крові, сладжу еритроцитів; потовщення стінки артеріол; ознак ендотеліальної дисфункції; дистрофії гладких міоцитів стінки судин; осередків клітинних інфільтратів інфільтратів. Це дослідження довело, на основі отриманих гістологічних даних, що морфологічні зміни спричинені пневмоперитонеумом, утвореним вуглекислим газом залежить від тривалості внутрішньочеревного тиску. Що довший вплив цього патологічного чинника, то більша структурна перебудова реберної частини діафрагми.

ЛІТЕРАТУРА

1. Wang J. K., Wu Z. R., Hu H. J., Li F. Y. Is laparoscopy contraindicated for advanced gallbladder cancer? Clin Res Hepatol Gastroenterol. 2019. № 43(4). P. 61–62. DOI: 10.1016/j.clinre.2018.10.003

2. de Lacy F. B., Taurà P., Arroyave M. C., Trépanier J. S., Ríos J., Bravo R., Ibarzabal A., Pena R., Deulofeu R., Lacy A. M. Impact of pneumoperitoneum on intra-abdominal microcirculation blood flow: an experimental randomized controlled study of two insufflator models during transanal total mesorectal excision : An experimental randomized multi-arm trial with parallel treatment design. Surg Endosc. 2020. № 34(10). P. 4494–4503. DOI: 10.1007/s00464-019-07236-5

3. Alhusseinawi H., Sander L., Handberg A., Rasmussen R. W., Kingo P. S., Jensen J. B., Rasmussen S. Impact of low pneumoperitoneum on renal function and acute kidney injury biomarkers during robot-assisted radical prostatectomy (RARP): a randomised clinical trial. J Robot Surg. 2024. № 18(1). P. 31–37. DOI: 10.1007/s11701-023-01744-2

4. Bogár L., Domokos K., Csontos C., Sütő B. The Impact of Pneumoperitoneum on Mean Expiratory Flow Rate: Observational Insights from Patients with Healthy Lungs. Diagnostics (Basel). 2024. № 14(21). P. 2375. DOI: 10.3390/diagnostics14212375

5. Akdemir A., Taylan E., Sahin C., Ozgurel B., Karlitepe A., Zekioglu O., Ercan G. The Impact of Carbon Dioxide Pneumoperitoneum on Ovarian Ischemia-Reperfusion Injury during Laparoscopic Surgery: A Preliminary Study. J Minim Invasive Gynecol. 2018. № 25(4). P. 638–643. DOI: 10.1016/j.jmig.2017.10.018

6. Ghamari M. J., Beyzaii H., Bahraminejad B., Mesbah N., Sobhani A., Mirsadeghi A. Intestinal ischemia: A rare and less common complication after laparoscopic cholecystectomy-A case report and literature review. Clin Case Rep. 2024. № 12(10). P. 9425. DOI: 10.1002/ccr3.9425.

7. Goel A., Gupta S., Bhagat T. S., Garg P. Comparative Analysis of Hemodynamic Changes and Shoulder Tip Pain Under Standard Pressure Versus Low-pressure Pneumoperitoneum in Laparoscopic Cholecystectomy. Euroasian J Hepatogastroenterol. 2019. № 9(1). P. 5–8. DOI: 10.5005/jp-journals-10018-1287

8. Hatipoglu S., Akbulut S., Hatipoglu F., Abdullayev R. Effect of laparoscopic abdominal surgery on splanchnic circulation: historical developments. World J Gastroenterol. 2014. № 20(48). P. 18165-76. DOI: 10.3748/wjg.v20.i48.18165

9. Ortenzi M., Montori G., Sartori A., Balla A., Botteri E., Piatto G., Gallo G., Vigna S., Guerrieri M., Williams S., Podda M., Agresta F. Low-pressure versus standard-pressure pneumoperitoneum in laparoscopic cholecystectomy: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. Surgical endoscopy. 2022. № 36(10). P. 7092–7113. DOI: 10.1007/s00464-022-09201-1

10. Küçüköztaş B., İyilikçi L., Ozbilgin S., Özbilgin M., Ünek T., Ellidokuz H. The Effects of Different Pressure Pneumoperitoneum on the Pulmonary Mechanics and Surgical Satisfaction in the Laparoscopic Cholecystectomy. General reanimatology. 2021. № 17(6). P. 33–41. DOI:10.15360/1813-9779-2021-6-33-41

11. Кріцак М.Ю., Росоловська С.О., Левчик О.І. Спосіб моделювання експериментального карбоксиперитонеуму у щура. Свідоцтво про реєстрацію авторського права на твір № 126409 від 16 травня 2024 року.

12. Adenuga A. T., Olakada F., Ojo C., Aniero Niger J. J. Low Pressure versus Standard Pressure Pneumoperitoneum in Laparoscopic Appendectomy: A Randomized Controlled Trial. Clin Pract. 2024. № 27(6). P. 754–758. DOI: 10.4103/njcp.njcp_802_23

13. Кріцак М.Ю., Слабий О.Б., Ясіновський О.Б. Спосіб відбору експериментального матеріалу діафрагми білих щурів. Свідоцтво про реєстрацію авторського права на твір № 126059 від 29 квітня 2024 року.

REFERENCES

1. Wang, J. K., Wu, Z. R., Hu, H. J., & Li, F. Y. (2019). Is laparoscopy contraindicated for advanced gallbladder cancer?. Clinics and research in hepatology and gastroenterology, 43(4), 61–62. DOI: https://doi.org/10.1016/j.clinre.2018.10.003

2. de Lacy, F. B., Taurà, P., Arroyave, M. C., Trépanier, J. S., Ríos, J., Bravo, R., Ibarzabal, A., Pena, R., Deulofeu, R., & Lacy, A. M. (2020). Impact of pneumoperitoneum on intra-abdominal microcirculation blood flow: an experimental randomized controlled study of two insufflator models during transanal total mesorectal excision : An experimental randomized multi-arm trial with parallel treatment design. Surgical endoscopy, 34(10), 4494–4503. DOI: https://doi.org/10.1007/s00464-019-07236-5

3. Alhusseinawi, H., Sander, L., Handberg, A., Rasmussen, R. W., Kingo, P. S., Jensen, J. B., & Rasmussen, S. (2024). Impact of low pneumoperitoneum on renal function and acute kidney injury biomarkers during robot-assisted radical prostatectomy (RARP): a randomised clinical trial. Journal of robotic surgery, 18(1), 31–37. DOI: https://doi.org/10.1007/s11701-023-01744-2

4. Bogár, L., Domokos, K., Csontos, C., & Sütő, B. (2024). The Impact of Pneumoperitoneum on Mean Expiratory Flow Rate: Observational Insights from Patients with Healthy Lungs. Diagnostics (Basel, Switzerland), 14(21), 2375. DOI: https://doi.org/10.3390/diagnostics14212375

5. Akdemir, A., Taylan, E., Sahin, C., Ozgurel, B., Karlitepe, A., Zekioglu, O., & Ercan, G. (2018). The Impact of Carbon Dioxide Pneumoperitoneum on Ovarian Ischemia-Reperfusion Injury during Laparoscopic Surgery: A Preliminary Study. Journal of minimally invasive gynecology, 25(4), 638–643. DOI: https://doi.org/10.1016/j.jmig.2017.10.018

6. Ghamari, M. J., Beyzaii, H., Bahraminejad, B., Mesbah, N., Sobhani, A., & Mirsadeghi, A. (2024). Intestinal ischemia: A rare and less common complication after laparoscopic cholecystectomy-A case report and literature review. Clinical case reports, 12(10), e9425. DOI: https://doi.org/10.1002/ccr3.9425

7. Goel, A., Gupta, S., Bhagat, T. S., & Garg, P. (2019). Comparative Analysis of Hemodynamic Changes and Shoulder Tip Pain Under Standard Pressure Versus Low-pressure Pneumoperitoneum in Laparoscopic Cholecystectomy. Euroasian journal of hepato-gastroenterology, 9(1), 5–8. DOI: https://doi.org/10.5005/jp-journals-10018-1287

8. Hatipoglu, S., Akbulut, S., Hatipoglu, F., & Abdullayev, R. (2014). Effect of laparoscopic abdominal surgery on splanchnic circulation: historical developments. World journal of gastroenterology, 20(48), 18165–18176. DOI: https://doi.org/10.3748/wjg.v20.i48.18165

9. Ortenzi, M., Montori, G., Sartori, A., Balla, A., Botteri, E., Piatto, G., Gallo, G., Vigna, S., Guerrieri, M., Williams, S., Podda, M., & Agresta, F. (2022). Low-pressure versus standard-pressure pneumoperitoneum in laparoscopic cholecystectomy: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. Surgical endoscopy, 36(10), 7092–7113. DOI: https://doi.org/10.1007/s00464-022-09201-1

10. Küçüköztaş, B., İyilikçi, L., Ozbilgin, S., Ozbilgin, M., Ünek, T., Ellidokuz, H. (2021). The Effects of Different Pressure Pneumoperitoneum on the Pulmonary Mechanics and Surgical Satisfaction in the Laparoscopic Cholecystectomy. Obshchaya reanimatologiya, 17(6), 33-41. DOI:10.15360/1813-9779-2021-6-33-41

11. Kritsak M.Yu., Rosolovska S.O., Levchyk O.I. (2024) Sposib modeliuvannia eksperymentalnoho karboksyperytoneumu u shchura [Method for modeling experimental carboxyperitoneum in rats]. Svidotstvo pro reiestratsiiu avtorskoho prava na tvir=Certificate of copyright registration for the work № 126409.

12. Adenuga, A. T., Olakada, F., Ojo, C., & Aniero, J. (2024). Low Pressure versus Standard Pressure Pneumoperitoneum in Laparoscopic Appendectomy: A Randomized Controlled Trial. Nigerian journal of clinical practice, 27(6), 754–758. DOI: https://doi.org/10.4103/njcp.njcp_802_23

13. Kritsak M.Yu., Slabyi O.B., Yasinovskyi O.B. Sposib vidboru eksperymentalnoho materialu diafrahmy bilykh shchuriv [Method of selecting experimental material from the diaphragm of white rats] Svidotstvo pro reiestratsiiu avtorskoho prava na tvir=Certificate of copyright registration for the work № 126059.

УДК 616.98:578.834.1-06:616.13-004.6
DOI https://doi.org/10.32782/health-2025.1.4

ВПЛИВ ПЕРЕНЕСЕНОЇ COVID-19 АСОЦІЙОВАНОЇ ПНЕВМОНІЇ НА ЯКІСТЬ ЖИТТЯ ХВОРИХ З АТЕРОСКЛЕРОЗОМ СУДИН НИЖНІХ КІНЦІВОК

Марущак Марія Іванівна,
доктор медичних наук, професор,
декан факультету іноземних студентів
Тернопільського національного медичного університету імені І. Я. Горбачевського
ORCID ID: 0000-0001-6754-0026

Охмак Андрій Васильович,
аспірант кафедри функціональної та лабораторної діагностики
Тернопільського національного медичного університету імені І. Я. Горбачевського
ORCID ID: 0009-0009-5727-5703

Габор Галина Григорівна,
кандидат медичних наук, доцент,
доцент кафедри функціональної та лабораторної діагностики
Тернопільського національного медичного університету імені І. Я. Горбачевського
ORCID ID: 0000-0003-4704-4273

Коробко Лариса Ростиславівна,
кандидат медичних наук, доцент,
декан медико-фармацевтичного факультету
КЗВО «Рівненська медична академія»
ORCID ID: 0000-0003-4104-3253

Мялюк Оксана Петрівна,
кандидат біологічних наук,
завідувач кафедри фундаментальних дисциплін
КЗВО «Рівненська медична академія»
ORCID ID: 0000-0002-5090-6607

Доведено, що вірус COVID-19 негативно впливає на роботу судин, а його ускладнення, серед яких пневмонія посідає чільне місце, на розвиток і прогресування серцево-судинних подій. Загалом, протягом періоду пандемії коронавірусної інфекції загальний стан здоров'я пацієнтів з атеросклерозом нижніх кінцівок погіршився, про що свідчить зростання балів у такій групі за опитувальником VascuQol-6. Це пов'язано із суттєвими обмеженнями щодо здійснення різних видів діяльності. Оскільки після перенесеної COVID-19 асоційованої пневмонії багато пацієнтів стикаються із задишкою, хронічною втомою, зниженням толерантності до фізичних навантажень та когнітивними порушеннями і цим самим значно обмежують свою повсякденну активність, то паралелі якості життя при атеросклерозі нижніх кінцівок і пневмонії, спричиненої коронавірусом, можна поєднати в одну лінію. Ці показники призводять до зниження емоційного та соціального благополуччя таких пацієнтів. Важливо визнати, що симптоми атеросклерозу значно ускладнюються після перенесеної COVID-19 асоційованої пневмонії і в результаті серйозно знижують якість життя таких пацієнтів. Дослідження показують, що навіть після одужання у частини пацієнтів зберігається знижена сатурація кисню, що потребує додаткової терапії та реабілітаційних заходів. Сприйняття пацієнтами хвороби та якості життя часто недооцінюється в клінічній практиці. Однак, як бачимо, це має значний вплив на фізичне захворювання. Несправедливо, що лікування потенційно виліковного захворювання присипляється ціною іншого. Стаціонарне лікування судинної хірургії не може скорочуватися та припинятися в жодній лікарні. Системи догляду повинні пропонувати високоякісну допомогу у разі симптоматичного судинного захворювання в будь-який час, але особливо пацієнтам, які перенесли COVID-19 та його ускладнення.

Ключові слова: *атеросклероз нижніх кінцівок, якість життя пацієнтів, COVID-19 асоційована пневмонія.*

Mariya Marushchak, Andrii Okhmak, Halyna Habor, Larysa Korobko, Oksana Mialiuk. Impact of COVID-19 pneumonia on the quality of life of patients with lower limb vessel atherosclerosis

It has been proven that the COVID-19 virus negatively affects the functioning of blood vessels and its complications, among which pneumonia occupies a prominent place on the development and progression of cardiovascular events. In general, during the period of the coronavirus infection pandemic, the general health of patients with atherosclerosis of the lower extremities worsened, as evidenced by the increase in scores in this group on the VascuQol-6 questionnaire. This is due to significant restrictions on the implementation of various types of activities. Since after suffering COVID-19-associated pneumonia, many patients face shortness of breath, chronic fatigue, decreased exercise tolerance, and cognitive impairment, and thereby significantly limit their daily activity, the parallels of the quality of life in atherosclerosis of the lower extremities and pneumonia caused by coronavirus can be combined into one line. These indicators lead to a decrease in the emotional and social well-being of such patients. It is important to recognize that the symptoms of atherosclerosis are significantly complicated after COVID-19 associated pneumonia, and as a result, seriously reduce the quality of life of such patients. Studies show that even after recovery, some patients have a reduced oxygen saturation, which requires additional therapy and rehabilitation measures. Patients' perception of the disease and quality of life is often underestimated in clinical practice. However, as we can see, it significantly impacts physical disease. It is unfair that the treatment of a potentially curable disease is put to sleep at the expense of another. Inpatient treatment for vascular surgery cannot be reduced or stopped in any hospital. Care systems must offer high-quality care for symptomatic vascular disease at all times, but especially for patients who have had COVID-19 and its complications.

Key words: *atherosclerosis of the lower extremities, quality of life of patients, COVID-19 associated pneumonia.*

Вступ. Інфекційні захворювання супроводжують людину протягом століть. У 2002–2003 роках у Китаї виникла епідемія важкого гострого респіраторного синдрому (SARS), викликаного SARS-CoV [1] Нинішнім викликом стала пандемія, спричинена новим коронавірусом – SARS-CoV-2 [2], результати лікування і прогнозів поведінки якого у пацієнтів дуже відрізняються. Тоді як деякі пацієнти мають лише легкі короткочасні симптоми COVID-19, в інших розвивається важке захворювання, що призводить до гострого респіраторного дистрес-синдрому, що вимагає тривалого перебування у відділеннях інтенсивної терапії. Рентгенологічно початкова стадія характеризується вірусною пневмонією легкої вираженості. У деяких пацієнтів, однак, початкова імунна відповідь призводить до гострого ураження легень з дифузним альвеолярним ураженням, що в принципі з морфологічної точки зору називається COVID-19 асоційованою пневмонією [3; 4]. Вона небезпечна високою частотою тромбоемболії легеневої артерії, яка зазвичай поширена периферично та пов'язана з пошкодженням ендотелію, тривалим перебуванням у ліжку та коагулопатією [5; 6]. У статті, опублікованій у червні 2020 року, Schiavone та співав. було описано можливі патофізіологічні зв'язки між інфекцією SARS-CoV-2 та гострим коронарним синдромом (ГКС). Вони підкреслили роль підвищеної потреби в кисні, запалення та впливу інших респіраторних інфекцій на патогенез ГКС. Це дослідження ще раз підкреслило важливість запалення не тільки в розвитку ГКС, але і в атеросклерозі [7]. Багато досліджень підтвердили підвищену смертність від COVID-19 асоційованої пневмонії у пацієнтів з атеросклерозом. Значна кількість ампутацій кінцівок теж пов'язана з поєднанням таких захворювань. Тому аналіз якості життя пацієнтів з перенесеною COVID-19 асоційованою пневмонією та атеросклерозом судин нижніх кінцівок дасть можливість розробляти ефективну і надійну тактику їх запобігання або ж якісного лікування, що і було **метою** нашого дослідження.

Матеріали та методи. Для підготовки цієї оглядової статті було здійснено систематичний аналіз наукової літератури з вибраної тематики. Основні джерела інформації включали наукові бази даних Scopus, Web of Science, PubMed, Google Scholar та інші рецензовані джерела. Пошук літератури проводився за допомогою ключових слів та комбінацій логічних операторів, що дозволило охопити широкий спектр досліджень. Основні критерії включення: рецензовані статті, оригінальні дослідження, мета-аналізи, систематичні огляди та дослідження, що містять емпіричні дані або статистичний аналіз. Виключенню підлягали: нерецензовані матеріали (блоги, новинні статті), неопубліковані роботи (крім випадків, коли вони мали наукове значення). Зібрані дані були систематизовані за тематичними категоріями. Використовувалися методи порівняльного аналізу, синтезу інформації та класифікації матеріалів за основними напрямами дослідження. Для оцінки наукової значущості статей застосовувалися бібліометричні показники, такі як індекс цитування та імпакт-фактор журналів.

Результати. Доведено, що вірус COVID-19 негативно впливає на роботу судин, а його ускладнення, серед яких пневмонія посідає чільне місце, на розвиток і прогресування серцево-судинних подій [8]. SARS-CoV-2 може вторгнутися в організм людини шляхом зв'язування з рецеп-

торами ангіотензинперетворюючого ферменту 2 (ACE2), які експресуються в різних тканинах [9]. Зв'язування SARS-CoV-2 з ACE2, що локалізується в ендотелії судин, може призвести власне до його пошкодження [10]. Відомо, що ступінь жорсткості артерій у людей похилого віку з COVID-19 погіршується під час гострої фази та через чотири місяці після інфікування з порушенням функції ендотелію, а також у пацієнтів, що перехворіли пневмонією, асоційованою з коронавірусною хворобою [11; 12]. Що стосується молодшого і середнього віку, попередні дослідження показали, що COVID-19 асоційована пневмонія не впливає на вегетативну функцію судин і серця, проте значно погіршує кровопостачання кінцівок [13]. Також є докази того, що молоді люди, які перенесли COVID-19 асоційовану пневмонію, відчувають підвищену жорсткість артерій, що проявляється більше на «дрібніших» судинах кінцівок [14]. Збільшення їх жорсткості вважається раннім маркером старіння судин [15]. Як відомо, старіння судин є характерною ознакою атеросклерозу нижніх кінцівок. Тому можна припустити, що COVID-19 асоційована пневмонія ускладнює перебіг атеросклерозу нижніх кінцівок, роблячи їх більш крихкими і нездатними до нормального функціонування.

Загалом, протягом періоду пандемії коронавірусної інфекції загальний стан здоров'я пацієнтів з атеросклерозом нижніх кінцівок погіршився, про що свідчить зростання балів у такій групі за опитувальником VascuQol-6. Це пов'язано із суттєвими обмеженнями щодо здійснення різних видів діяльності [16]. Окрім того, особи з атеросклерозом нижніх кінцівок, які мали ускладнення і перенесли COVID-19 асоційовану пневмонію, були додатково обмежені через неможливість ходити на вулиці, адже зниження імунітету після перенесеної пневмонії і страх заразитися повторно також змушував людей залишатися вдома. Ці елементи призводили до прогресуючого зниження фізичної активності пацієнтів зі значним погіршенням сприйняття свого стану. Загальна щоденна прогулянка була строго пов'язана з обмеженнями соціальної поведінки, накладеними пандемією. У період «No-Sars-CoV-2» 45% пацієнтів могли проходити принаймні 3 км на день, тоді як у період «Sars-CoV-2» лише 16% осіб долають таку відстань, а 43% проходять менше 1 км на день. Зменшення рухливості та зниження загальної активності також призвели до слабкості або втоми в нижніх кінцівках і прогресування атеросклерозу [17; 18].

Біль – це аспект, який слід враховувати, оскільки він є суттєвою частиною спектра симптомів атеросклерозу периферичних судин. Послаблення або посилення болю також може вплинути на автономність, активність та емоційний дискомфорт пацієнтів. Рухливість пацієнтів із атеросклерозом особливо третьої та четвертої стадій вже знижена через тяжкість захворювання, тому біль є важливим фактором стандартної іммобілізації. В одному з досліджень опитування виявило суттєве збільшення інтенсивності болю в пацієнтів з атеросклерозом після перенесення тяжкої форми коронавірусної інфекції з пневмонією, без еквівалентного зростання прийому анальгетиків [19]. Однак це твердження може бути хибним, бо загальні обмеження та страх заразитися повторно змушували пацієнтів не звертатися до лікарів загальної практики та аптек, щоб отримати рецепт та купити анальгетики [19–21].

Іншим критичним моментом декількох досліджень були невиконання запланованих контрольних обстежень судин. В одному з них 21% пацієнтів з атеросклерозом нижніх кінцівок не проходили регулярні обстеження через страх інфікування в лікарні повторно і слабкість після перенесеної пневмонії. Як зазначено в одному мета-аналізі з цієї тематики, значна частина лікарень скоротила або взагалі припинила надавати амбулаторні послуги моніторингу атеросклерозу, а судинна хірургія зменшилася втричі [22; 23].

За останніми даними 1,3% пацієнтів із атеросклерозом нижніх кінцівок страждають від хронічної ішемії кінцівок, спричиненої звуженням просвіту або атеротромбозом, що часто призводить до ампутацій вище та нижче коліна [24; 25]. Два або більше тижнів ішемічного дискомфорту у спокої, рани, що не загоюються, виразки або гангрени відповідають хронічній ішемії нижніх кінцівок. Люди з атеросклерозом, які відчувають біль, пов'язаний з кульгавістю, часто уникають ходьби, що призводить до зниження функціональної здатності. Вони також піддаються більшому ризику соціальних та емоційних проблем, це, своєю чергою, зменшує ймовірність того, що вони будуть брати участь у громадській діяльності або продовжувати працювати [26]. Згідно з одним дослідженням [27], пацієнти з атеросклерозом нижніх кінцівок мали різну якість життя і показники корисності, причому значення корисності зменшувалися зі збільшенням тяжкості симптомів. Нижчий рівень якості життя зумовлений багатьма індивідуальними факторами та факторами навколишнього середовища,

включаючи умови праці та чинники сприйняття здоров'я, а також супутніми патологіями [28]. Оскільки після перенесеної COVID-19 асоційованої пневмонії багато пацієнтів стикаються із задишкою, хронічною втомою, зниженням толерантності до фізичних навантажень та когнітивними порушеннями і цим самим значно обмежують свою повсякденну активність, то паралелі якості життя при атеросклерозі нижніх кінцівок і пневмонії, спричиненої коронавірусом, можна поєднати в одну лінію [29]. Ці показники призводять до зниження емоційного та соціального благополуччя таких пацієнтів. Важливо визнати, що симптоми атеросклерозу значно ускладнюються після перенесеної COVID-19 асоційованої пневмонії і в результаті серйозно знижують якість життя таких пацієнтів. Дослідження показують, що навіть після одужання у частини пацієнтів зберігається знижена сатурація кисню, що потребує додаткової терапії та реабілітаційних заходів. Також спостерігається підвищений ризик тромбоутворення та прогресування серцево-судинних захворювань, а для осіб з атеросклерозом третьої та четвертої стадії це неминуча загроза. Тому важливим аспектом відновлення є мультидисциплінарний підхід, що включає медичний супровід, респіраторну терапію, фізичну реабілітацію та психологічну підтримку [30].

Багато хворих на атеросклероз нижніх кінцівок повідомляють, що були більш тривожними, нещасними, стресовими та депресивними, ніж до пандемії, що особливо небезпечно, оскільки дослідження до пандемії COVID-19 показали, що такі пацієнти вже мали шкідливі зміни в психічному здоров'ї [31; 32]. Оскільки досліджень на прояв психологічного складника у пацієнтів з атеросклерозом нижніх кінцівок після перенесеної коронавірусної пневмонії не знайшлося, то, згідно з вищезазначеним, ми можемо припустити значне зростання цих симптомів (стресу, депресії, тривоги) у людей з такими патологіями. Такі фактори, як соціальне дистанціювання від родини та друзів, через те, що вони були включені в основну групу ризику, а також знижений рівень фізичної активності могли сприяти такій симптоматиці. У майбутніх дослідженнях мають бути досліджені фактори, пов'язані з психічним здоров'ям під час соціальної ізоляції пацієнтів із атеросклерозом нижніх кінцівок, що перенесли COVID-19 асоційовану пневмонію [33].

В японському проспективному когортному дослідженні COVID-19 асоційованої пневмонії спостерігали зниження якості життя хворих, яке було пов'язане з показниками підсумкової оцінки фізичної компоненти (PCS) згідно з анкетою SF-36 [34]. Такі ж результати були отримані тайськими вченими під час мета-аналізу досліджень якості життя пацієнтів з атеросклерозом нижніх кінцівок, єдиною різницею якого була конкретизація фізичного здоров'я шляхом визначення корисності таких пацієнтів, що, по суті, відповідало PCS [35]. Зниження показника підсумкової оцінки соціальної компоненти (RCS) було тісно пов'язане з респіраторними симптомами та порушенням легеневої функції. Незважаючи на те, що середній бал RCS покращився з 3 до 6 місяців після початку захворювання, показник все ще не досяг японського національного стандарту після 6 місяців спостереження, це вказувало на те, що відновлення балу RCS було недостатнім на цьому етапі. Крім того, пацієнти з високим балом комп'ютерної томографії мали значно нижчий бал RCS через 6 місяців. Ці висновки можуть бути корисними для прогнозування довгострокових низьких показників RCS. У американському кардіологічному журналі ми знайшли наукові дані щодо показника RCS у пацієнтів з атеросклерозом нижніх кінцівок, який розглядався через кореляцію з гомілково-плечовим індексом і знижувався у разі прогресування захворювання [36]. Найбільше японське когортне дослідження наслідків після COVID-19 асоційованої пневмонії виявило значно нижчі показники якості життя у симптоматичній групі після 3, 6 та 12 місяців спостереження [37]. Van den Borst та ін. оцінювали якість життя у пацієнтів із легким або критичним захворюванням через 3 місяці після початку та повідомили про загальне зниження (зокрема, фізичної активності) балів якості життя [38]. Отже, можна припустити, що рівень фізичного і соціального благополуччя у пацієнтів з атеросклерозом нижніх кінцівок у разі перенесеної пневмонії, спричиненої коронавірусною інфекцією, падає.

O'Brien та ін. спостерігали за пацієнтами з COVID-19 асоційованою пневмонією через 6 і 12 місяців після початку захворювання та виявили зниження показників якості життя. Зокрема, було виявлено, що показники фізичної активності та емоційної компоненти знижуються у пацієнтів, які не відновилися з точки зору фізичного складника [39], що дуже характерно для людей, в анамнезі яких є атеросклероз нижніх кінцівок, адже в цьому випадку потрібно максимально зосередитися на руховій активності, що в принципі було досягнуто лише незначною кількістю пацієнтів з такими проблемами. Інші дослідження також

повідомляли, що соціальна та емоційна компоненти, які становлять бал RCS, були особливо низькими у пацієнтів з пневмонією, спричиненою коронавірусною інфекцією [40; 41]. На основі цих досліджень було виявлено, що якість життя, пов'язана із соціальною діяльністю, нижча у пацієнтів із COVID-19 асоційованою пневмонією. Ці тенденції також були підтверджені в подальших дослідженнях. Когортне дослідження за участю пацієнтів, які страждали від пневмонії COVID-19, виявило помітне зниження емоційної та соціальної ролі пацієнтів під час 3-місячного спостереження, але показники покращилися після 12 місяців спостереження [42]. Тим часом RCS також показав тенденції відновлення через 6 місяців у нашій когорті. Достеменних досліджень щодо часових рамок прояву якості життя пацієнтів з атеросклерозом нижніх кінцівок, а саме соціальної і емоційної компоненти, ми не знайшли. Проте є дослідження щодо критичної ішемії нижніх кінцівок, де оцінено якість життя 56 пацієнтів з такою патологією, яку можна вважати ускладненням атеросклерозу нижніх кінцівок. Використовуючи опитувальник SF-36, автори вивчали динаміку змін якості життя хворих через 6 та 12 місяців. Результати показали покращення якості життя у пацієнтів включно із соціальним і емоційним складниками (RCS) через 6 місяців після діагностування [43]. Тому RCS може представляти аспекти якості життя пацієнтів з атеросклерозом нижніх кінцівок, які перенесли COVID-19 асоційовану пневмонію. Також пацієнти з атеросклерозом нижніх кінцівок мають покращення якості життя емоційного і соціального складників через пів року після перенесеної пневмонії, що узгоджується з вищезазначеними дослідженнями.

Вважається, що респіраторні ускладнення виникають через порушення дихальних шляхів, пошкодження ендотелію та запальну реакцію, яка виникає в гострій фазі [44]. Пацієнти з атеросклерозом нижніх кінцівок та важкою пневмонією COVID-19 схильні до респіраторних ускладнень. Вони відчувають тривале порушення здатності легень дифундувати оксид вуглецю через 3–12 місяців після початку захворювання [45; 46]. Попередні дослідження показали, що комп'ютерна томографія грудної клітки є важливим інструментом для діагностики COVID-19 [47] і що вона може вказувати на тяжкість захворювання та давати короткостроковий прогноз [48; 49]. Варто розуміти, що пацієнти з ендотеліальною дисфункцією, яка відіграє ключову роль у розвитку та прогресуванні атеросклерозу нижніх кінцівок, оскільки порушення функції ендотелію призводить до зниження продукції оксиду азоту, що, своєю чергою, викликає спазм артерій і погіршення кровопостачання тканин, сприяє підвищенню проникності судинної стінки, що спричиняє накопичення ліпопротеїнів низької щільності та формування атеросклеротичних бляшок. Важливу роль у цьому процесі відіграє і активація запальних механізмів, що стимулюють проліферацію гладком'язових клітин, ремоделювання судинної стінки та посилення тромбоутворення. Сукупність цих факторів сприяє прогресуванню атеросклерозу нижніх кінцівок, що призводить до хронічної ішемії, больового синдрому, формування трофічних виразок і у тяжких випадках загрожує розвитком критичної ішемії з високим ризиком ампутації [50; 51]. Погіршення кровообігу та прогресування ішемії значно впливають на якість життя пацієнтів, знижуючи їхню фізичну активність, викликаючи хронічний біль, обмежуючи можливість самостійного пересування та виконання повсякденних справ. Окрім фізичних обмежень, важливу роль відіграють і соціально-психологічні аспекти: пацієнти часто страждають від депресії, тривожності, відчуття ізольованості та зниження соціальної активності [52]. Отже, пацієнти з атеросклерозом нижніх кінцівок та пневмонією COVID-19 у гострій фазі відчувають тривале зниження якості життя, пов'язане із соціальною активністю, що змінюється за пів року після видужання.

Висновки. З огляду на те, що епідемічний стан у світі ще триває і ускладнення у вигляді пневмонії фіксуються постійно, а також немає підстав думати про закономірне зниження захворюваності на атеросклероз, не можна нехтувати своєчасною діагностикою та лікуванням останнього. Сприйняття пацієнтами хвороби та якості життя часто недооцінюється в клінічній практиці. Однак, як бачимо, це має значний вплив на фізичне захворювання. Несправедливо, що лікування потенційно виліковного захворювання присипляється ціною іншого. Стаціонарне лікування судинної хірургії не може скорочуватися та припинятися в жодній лікарні. Системи догляду повинні пропонувати високоякісну допомогу у разі симптоматичного судинного захворювання в будь-який час, але особливо пацієнтам, які перенесли COVID-19 та його ускладнення. Лікарі загальної практики та громадськість повинні знати, що бригада судинних спеціалістів постійно працює у повному обсязі. Усі, хто бере участь у роботі системи охорони здоров'я, мають

усвідомлювати, що завдання правильної діагностики та швидкого лікування судинних невідкладних станів має тривати незалежно від ситуації з пандемією коронавірусної хвороби. Лише за таких умов якість життя пацієнтів з атеросклерозом нижніх кінцівок після перенесеної COVID-19 асоційованої пневмонії може зростати і бути максимально комфортним і зручним.

ЛІТЕРАТУРА

1. Wu Z., McGoogan J.M. Characteristics of and important lessons from the coronavirus disease 2019 (COVID-19) outbreak in China: summary of a report of 72 314 cases from the Chinese center for disease control and prevention. *JAMA*. 2020. № 323, p. 1239–1242.
2. Velavan T.P., Meyer C.G. The COVID-19 epidemic. *Trop. Med. Int. Health.* 2020. № 25. P. 278–280.
3. Parra Gordoa M.L., Buitrago Weilandb G., Grau Garcíac M., Arenaza G. Radiologic aspects of COVID19 pneumonia: Out come sand thoracic complications. *Choperena Radiología (English Edition).* 2021. Volume 63, Issue 1, P. 74–88. https://doi.org/10.1016/j.rxeng.2020.11.002.
4. Yang J., Zheng Y., Gou X., Pu K., Chen Z., Guo Q., et al. Prevalence of comorbidities and its effects in patients infected with SARS-CoV-2: a systematic review and meta-analysis. *International journal of infectious diseases (IJID): official publication of the International Society for Infectious Diseases.* 2020. № 94. P. 91–95. https://doi.org/10.1016/j.ijid.2020.03.017.
5. Ferrando C., Mellado-Artigas R., Gea A., Arruti E., Aldecoa C., Bordell A., et al. Características, evolución clínica y factores asociados a la mortalidad en UCI de los pacientes críticos infectados por SARS-CoV-2 en España: estudio prospectivo, de cohorte y multicéntrico. *Rev Esp Anestesiol Reanim*. 2020. № 67. P. 425–437. https://doi.org/10.1016/j.redar.2020.07.003.
6. Hendren N.S., Drazner M.H., Bozkurt B., & Cooper L.T., Jr. (2020). Description and Proposed Management of the Acute COVID-19 Cardiovascular Syndrome. *Circulation,* 141(23), 1903–1914. https://doi.org/10.1161/CIRCULATIONAHA.120.047349.
7. Grzegorowska O, Lorkowski J. Possible correlations between atherosclerosis, acute coronary syndromes and COVID-19. *J Clin Med.* 2020. № 9. P. 3746.
8. Abbasi J. The COVID Heart-One Year after SARS-CoV-2 infection, patients have an array of increased Cardiovascular risks. *JAMA.* 2022. № 327(12). P. 1113–1114.
9. Hoffmann M., Kleine-Weber H., Schroeder S., Krüger N., Herrler T., Erichsen S., et al. SARS-CoV-2 cell entry depends on ACE2 and TMPRSS2 and is blocked by a clinically proven protease inhibitor. *Cell.* 2020. № 181(2). P. e271–e808.
10. Varga Z., Flammer A.J., Steiger P., Haberecker M., Andermatt R., Zinkernagel A.S., et al. Endothelial cell infection and endotheliitis in COVID-19. *Lancet (London England).* 2020. № 395(10234). P. 1417–1418.
11. Schnaubelt S., Oppenauer J., Tihanyi D., Mueller M., Maldonado-Gonzalez E., Zejnilovic S., et al. Arterial stiffness in acute COVID-19 and potential associations with clinical outcome. *J Intern Med.* 2021. № 290(2). P. 437–443.
12. Lambadiari V., Mitrakou A., Kountouri A., Thymis J., Katogiannis K., Korakas E., et al. Association of COVID-19 with impaired endothelial glycocalyx, vascular function and myocardial deformation 4 months after infection. *Eur J Heart Fail.* 2021. № 23(11). P. 1916–1926.
13. Skow R.J., Nandadeva D., Grotle A.K., Stephens B.Y., Wright A.N., Fadel P.J. Impact of breakthrough COVID-19 cases during the omicron wave on vascular health and cardiac autonomic function in young adults. *Am J Physiol Heart Circ Physiol*. 2022. № 323(1). P. H59–H64.
14. Mansiroglu A.K., Disikirik T., Seymen H., Cosgun M., Sincer I. Assessment of aortic stiffness by Transthoracic Echocardiographic in Young COVID-19 patients. *J Cardiovasc Echography*. 2022. № 32(1). P. 23–28.
15. Boutouyrie P., Chowienczyk P., Humphrey J.D., Mitchell G.F. Arterial stiffness and Cardiovascular Risk in Hypertension. *Circul Res.* 2021. № 128(7). P. 864–886.
16. Abu Leil M., Palasciano G. The Limitations of Social Behaviour Imposed by CoVid-19 Impacted the Perception and the Evolution of Peripheral Arterial Disease Negatively. *Annals of vascular surgery.* 2021. № 73. P. 107–113. https://doi.org/10.1016/j.avsg.2021.02.003.
17. Santacroce L., Bottalico L., Charitos I. A. The impact of COVID-19 on Italy: a lesson for the future. *Int J Occup Environ Med.* 2020. № 11. P. 151–152. doi: 10.34172/ijoem.2020.1984.
18. Sani G., Janiri D., Di Nicola M., Janiri L., Ferretti S., & Chieffo D. Mental health during and after the COVID-19 emergency in Italy. *Psychiatry and clinical neurosciences.* 2020. № 74(6). P. 372. https://doi.org/10.1111/pcn.13004.
19. Nordanstig J., Wann-Hansson C., Karlsson J., Lundström M., Pettersson M., Morgan, M.B. Vascular Quality of Life Questionnaire-6 facilitates health-related quality of life assessment in peripheral arterial disease. *Journal of vascular surgery.* 2014. № 59(3). P. 700–707. https://doi.org/10.1016/j.jvs.2013.08.099.
20. Coccolini F., Perrone G., Chiarugi M., Di Marzo F., Ansaloni L., Scandroglio I., et al. Surgery in COVID-19 patients: operational directives. *World journal of emergency surgery: WJES.* 2020. № 15(1). P. 25. https://doi.org/10.1186/s13017-020-00307-2.
21. Pratt A.G., Norris E.R., Kaufmann M. Peripheral vascular disease and depression. *J Vasc Nurs.* 2005. № 23. P. 123–129. doi: 10.1016/j.jvn.2005.09.004.
22. Vascular and Endovascular Research Network (VERN) COVER study collaborative. Global impact of the first coronavirus disease 2019 (COVID-19) pandemic wave on vascular services. *The British journal of surgery.* 2020. № 107(11). P. 1396–1400. https://doi.org/10.1002/bjs.11961.

23. De Rosa S., Spaccarotella C., Basso C., Calabrò M.P., Curcio A., Filardi P.P., et al. Reduction of hospitalizations for myocardial infarction in Italy in the COVID-19 era. *European heart journal*. 2020. № 41(22). P. 2083–2088. https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehaa409.

24. Narula N., Dannenberg A.J., Olin J.W., Bhatt D.L., Johnson K.W., Nadkarni G., et al. Pathology of Peripheral Artery Disease in Patients With Critical Limb Ischemia. *Journal of the American College of Cardiology*. 2018. № 72(18). P. 2152–2163. https://doi.org/10.1016/j.jacc.2018.08.002.

25. Conte M.S., Bradbury A.W., Kolh P., White J.V., Dick F., Fitridge R., et al. Global vascular guidelines on the management of chronic limb-threatening ischemia. *Journal of vascular surgery*. 2019. № 69(6S). P. 3S–125S.e40. https://doi.org/10.1016/j.jvs.2019.02.016.

26. Mays R.J., Casserly I.P., Kohrt W.M., Ho P.M., Hiatt W.R., Nehler M.R., et al. Assessment of functional status and quality of life in claudication. *Journal of vascular surgery.* 2011. № 53(5). P. 1410–1421. https://doi.org/10.1016/j.jvs.2010.11.092.

27. Barshes N.R., Belkin M. A Framework for the evaluation of value and cost-effectiveness in the management of critical limb ischemia. *J. Am. Coll. Surg*. 2011. № 213. P. 552–566e555. https://doi.org/10.1016/j.jamcollsurg.

28. Gardner A.W., Katzel L.I., Sorkin J.D., Bradham D.D., Hochberg M.C., Flinn W.R., Goldberg A.P. Exercise rehabilitation improves functional outcomes and peripheral circulation in patients with intermittent claudication: a randomized controlled trial. *Journal of the American Geriatrics Society*. 2001. № 49(6). P. 755–762. https://doi.org/10.1046/j.1532-5415.2001.49152.x.

29. Bumroongkit C., Liwsrisakun C., Deesomchok A., Pothirat C., Theerakittikul T., Limsukon A., et al. Correlation of Air Pollution and Prevalence of Acute Pulmonary Embolism in Northern Thailand. *Int. J. Environ*. *Res. Public Health.* 2022. № 19. P. 12808. https://doi.org/10.3390/ijerph191912808.

30. Fumagalli C., Zocchi C., Tassetti L., Silverii M.V., Amato C., Livi L., et al. Factors associated with persistence of symptoms 1 year after COVID-19: A longitudinal, prospective phone-based interview follow-up cohort study. *Eur. J. Intern. Med*. 2022. № 97. P. 36–41. https://doi.org/10.1016/j.ejim.2021.11.018.

31. Thomas M., Patel K.K., Gosch K., Labrosciano C., Mena-Hurtado C., Fitridge R., et al. Mental health concerns in patients with symptomatic peripheral artery disease: Insights from the PORTRAIT registry. *Journal of psychosomatic research*. 2020. № 131. P. 109963. https://doi.org/10.1016/j.jpsychores.2020.109963.

32. Sliwka A., Furgal M., Maga P., Drelicharz L., Mika P., Włoch T., et al. The role of psychopathology in perceiving, reporting and treating intermittent claudication: a systematic review. *International angiology: a journal of the International Union of Angiology.* 2018. № 37(5). P. 335–345. https://doi.org/10.23736/S0392-9590.18.03948-2.

33. Tison G.H., Avram R., Kuhar P., Abreau S., Marcus G.M., Pletcher M.J., et al. Worldwide Effect of COVID-19 on Physical Activity: A Descriptive Study. *Annals of internal medicine.* 2020. № 173(9). P. 767–770. https://doi.org/10.7326/M20-2665.

34. Ando T., Shimada S., Sugihara J., Takayama K., Kobayashi M., Miyashita,Y., et al. Impairment of Social-Related Quality of Life in COVID-19 Pneumonia Survivors: A Prospective Longitudinal Study. *Journal of clinical medicine*. 2023. № 12(24). P. 7640. https://doi.org/10.3390/jcm12247640.

35. Leelathanalerk A., Piankarnka N., Srimongkon P., Chanasopon S., Phumart P., Paktipat P., et al. Quality of life and utility of patients with peripheral artery disease (PAD): a systematic review and meta-analysis. *Scientific reports.* 2024. № 14(1). P. 28823. https://doi.org/10.1038/s41598-024-80387-1.

36. Wu A., Coresh J., Selvin E., Tanaka H., Heiss G., Hirsch A.T., et al. Lower Extremity Peripheral Artery Disease and Quality of Life Among Older Individuals in the Community. *Journal of the American Heart Association*. 2017. № 6(1). P. e004519. https://doi.org/10.1161/JAHA.116.004519.

37. Terai H., Ishii M., Takemura R., Namkoong H., Shimamoto K., Masaki K., et al. Comprehensive analysis of long COVID in a Japanese nationwide prospective cohort study. *Respir. Investig.* 2023. № 61. P. 802–814.

38. van den Borst B., Peter J.B., Brink M., Schoon Y., Bleeker-Rovers C. P., Schers H., et al. Comprehensive Health Assessment 3 Months After Recovery from Acute Coronavirus Disease 2019 (COVID-19). *Clin. Infect. Dis.* 2021. № 73. P. e1089–e1098.

39. O'Brien K., Townsend L., Dowds J., Bennan C., Nadarajan P., Kent B., et al. 1-year quality of life and health-outcomes in patients hospitalised with COVID-19: A longitudinal cohort study. *Respir. Res*. 2022. № 23. P. 115.

40. Chen K.-Y., Li T., Gong F.-H., Zhang J.-S., Li X.-K. Predictors of Health-Related Quality of Life and Influencing Factors for COVID-19 Patients, a Follow-Up at One Month. Front. *Psychiatry*. 2020. № 11. P. 668.

41. Muñoz-Corona C., Gutierrez-Canales L.G., Ortiz-Ledesma C., Martinez-Navarro L.J., Marcias A.E., Scavo-Montes D.A., Guani-Guerra E. Quality of life and persistence of COVID-19 symptoms 90 days after hospital discharge. *J. Int. Med. Res.* 2022. № 50. P. 3000605221110492.

42. Rodríguez-Galán I., Albaladejo-Blazquez N., Ruiz-Robledillo N., Pascual-Liedo J.F., Ferrer-Cascales R., Gil-Carbonell J. Impact of COVID-19 on Health-Related Quality of Life: A Longitudinal Study in a Spanish Clinical Sample. *Int. J. Environ. Res. Public Health.* 2022. № 19. P. 10421.

43. Krivoruchko I.A., Goni S.-K.T. The first data according to quality of life in patients with chronic critical lower limb ischemia with distal lesions form in the treatment with and without stimulation of angiogenesis. *Kharkiv surgical school*. 2016. №3(78). P. 94.

44. Wang F., Kream R.M., Stefano G.B. Long-Term Respiratory and Neurological Sequelae of COVID-19. *Med. Sci. Monit.* 2020. № 26. P. e928996.

45. Bellan M., Baricich A., Patrucco F., Zeppegno P., Gramaglia C., Balbo P.E., et al. Long-term sequelae are highly prevalent one year after hospitalization for severe COVID-19. *Sci. Rep*. 2021. № 11. P. 22666.

46. Froidure A., Mahsouli A., Liistro G., De Greef J., Belkhir L., Gerad L., et al. Integrative respiratory follow-up of severe COVID-19 reveals common functional and lung imaging sequelae. *Respir. Med*. 2021. № 181. P. 106383.

47. Alsharif W., Qurashi A. Effectiveness of COVID-19 diagnosis and management tools: A review. *Radiography*. 2021. № 27. P. 682–687.

48. Francone M., Iafrate F., Masci G.M., Coco S., Cilia F., Manganaro L., et al. Chest CT score in COVID-19 patients: Correlation with disease severity and short-term prognosis. *Eur. Radiol.* 2020. № 30. P. 6808–6817.

49. González J., Benitez I.D., Carcoma P., Santisteve S., Monge A., Moncusi-Moix A., et al. Pulmonary Function and Radiologic Features in Survivors of Critical COVID-19: A 3-Month Prospective Cohort. *Chest.* 2021. № 160. P. 187–198.

50. Brevetti G., Schiano V., Chiariello M. Endothelial dysfunction: a key to the pathophysiology and natural history of peripheral arterial disease? *Atherosclerosis.* 2008. № 197(1). P. 1–11. https://doi.org/10.1016/j.atherosclerosis.2007.11.002.

51. Gimbrone M.A., Jr García-Cardeña G. Endothelial Cell Dysfunction and the Pathobiology of Atherosclerosis. *Circulation research*. 2016. № 118(4). P. 620–636.

52. McDermott M.M. Lower extremity manifestations of peripheral artery disease: the pathophysiologic and functional implications of leg ischemia. *Circulation research*. 2015. № 116(9). P. 1540–1550. https://doi.org/10.1161/CIRCRESAHA.114.303517.

REFERENCES

1. Wu, Z., & McGoogan, J.M. (2020). Characteristics of and Important Lessons From the Coronavirus Disease 2019 (COVID-19) Outbreak in China: Summary of a Report of 72 314 Cases From the Chinese Center for Disease Control and Prevention. *JAMA, 323*(13), 1239–1242. https://doi.org/10.1001/jama.2020.2648.

2. Velavan, T.P., & Meyer, C.G. (2020). The COVID-19 epidemic. *Tropical medicine & international health: TM & IH, 25*(3), 278–280. https://doi.org/10.1111/tmi.13383.

3. Parra Gordoa, M.L., Buitrago Weilandb, G., Grau Garcíac, M., Arenaza, G., (2020). Radiologic aspects of COVID19 pneumonia: Out come sand thoracic complications. *Choperena Radiología (English Edition). 63*(1), P. 74–88ю https://doi.org/10.1016/j.rxeng.2020.11.002.

4. Yang, J., Zheng, Y., Gou, X., Pu, K., Chen, Z., Guo, Q., Ji, R., Wang, H., Wang, Y., & Zhou, Y. (2020). Prevalence of comorbidities and its effects in patients infected with SARS-CoV-2: a systematic review and meta-analysis. *International journal of infectious diseases (IJID): official publication of the International Society for Infectious Diseases, 94*, 91–95. https://doi.org/10.1016/j.ijid.2020.03.017.

5. Ferrando, C., Mellado-Artigas, R., Gea, A., Arruti, E., Aldecoa, C., Bordell, A., Adalia, R., Zattera, L., Ramasco, F., Monedero, P., Maseda, E., Martínez, A., Tamayo, G., Mercadal, J., Muñoz, G., Jacas, A., Ángeles, G., Castro, P., Hernández-Tejero, M., Fernandez, J., … de la Red de UCI Española para COVID-19 (2020). Patient characteristics, clinical course and factors associated to ICU mortality in critically ill patients infected with SARS-CoV-2 in Spain: A prospective, cohort, multicentre study. Características, evolución clínica y factores asociados a la mortalidad en UCI de los pacientes críticos infectados por SARS-CoV-2 en España: estudio prospectivo, de cohorte y multicéntrico. *Revista espanola de anestesiologia y reanimacion, 67*(8), 425–437. https://doi.org/10.1016/j.redar.2020.07.003.

6. Hendren, N.S., Drazner, M.H., Bozkurt, B., & Cooper, L.T., Jr (2020). Description and Proposed Management of the Acute COVID-19 Cardiovascular Syndrome. *Circulation, 141*(23), 1903–1914. https://doi.org/10.1161/CIRCULATIONAHA.120.047349.

7. Grzegorowska, O., & Lorkowski, J. (2020). Possible Correlations between Atherosclerosis, Acute Coronary Syndromes and COVID-19. *Journal of clinical medicine, 9*(11), 3746. https://doi.org/10.3390/jcm9113746.

8. Abbasi J. (2022). The COVID Heart-One Year After SARS-CoV-2 Infection, Patients Have an Array of Increased Cardiovascular Risks. *JAMA, 327*(12), 1113–1114. https://doi.org/10.1001/jama.2022.2411.

9. Hoffmann, M., Kleine-Weber, H., Schroeder, S., Krüger, N., Herrler, T., Erichsen, S., Schiergens, T.S., Herrler, G., Wu, N.H., Nitsche, A., Müller, M.A., Drosten, C., & Pöhlmann, S. (2020). SARS-CoV-2 Cell Entry Depends on ACE2 and TMPRSS2 and Is Blocked by a Clinically Proven Protease Inhibitor. *Cell, 181*(2), 271–280.e8. https://doi.org/10.1016/j.cell.2020.02.052.

10. Varga, Z., Flammer, A.J., Steiger, P., Haberecker, M., Andermatt, R., Zinkernagel, A.S., Mehra, M.R., Schuepbach, R.A., Ruschitzka, F., & Moch, H. (2020). Endothelial cell infection and endotheliitis in COVID-19. *Lancet (London, England), 395*(10234), 1417–1418. https://doi.org/10.1016/S0140-6736(20)30937-5.

11. Schnaubelt, S., Oppenauer, J., Tihanyi, D., Mueller, M., Maldonado-Gonzalez, E., Zejnilovic, S., Haslacher, H., Perkmann, T., Strassl, R., Anders, S., Stefenelli, T., Zehetmayer, S., Koppensteiner, R., Domanovits, H., & Schlager, O. (2021). Arterial stiffness in acute COVID-19 and potential associations with clinical outcome. *Journal of internal medicine, 290*(2), 437–443. https://doi.org/10.1111/joim.13275.

12. Lambadiari, V., Mitrakou, A., Kountouri, A., Thymis, J., Katogiannis, K., Korakas, E., Varlamos, C., Andreadou, I., Tsoumani, M., Triantafyllidi, H., Bamias, A., Thomas, K., Kazakou, P., Grigoropoulou, S., Kavatha, D., Antoniadou, A., Dimopoulos, M.A., & Ikonomidis, I. (2021). Association of COVID-19 with impaired endothelial glycocalyx, vascular function and myocardial deformation 4 months after infection. *European journal of heart failure, 23*(11), 1916–1926. https://doi.org/10.1002/ejhf.2326.

13. Skow, R.J., Nandadeva, D., Grotle, A.K., Stephens, B.Y., Wright, A.N., & Fadel, P.J. (2022). Impact of breakthrough COVID-19 cases during the omicron wave on vascular health and cardiac autonomic function in young adults. *American journal of physiology. Heart and circulatory physiology, 323*(1), H59–H64. https://doi.org/10.1152/ajpheart.00189.2022.

14. Mansiroglu, A.K., Disikirik, T., Seymen, H., Cosgun, M., & Sincer, I. (2022). Assessment of Aortic Stiffness by Transthoracic Echocardiographic in Young COVID-19 Patients. *Journal of cardiovascular echography, 32*(1), 23–28. https://doi.org/10.4103/jcecho.jcecho_65_21.

15. Boutouyrie, P., Chowienczyk, P., Humphrey, J.D., & Mitchell, G.F. (2021). Arterial Stiffness and Cardiovascular Risk in Hypertension. *Circulation research, 128*(7), 864–886. https://doi.org/10.1161/CIRCRESAHA.121.318061.

16. de Donato, G., Pasqui, E., Alba, G., Abu Leil, M., & Palasciano, G. (2021). The Limitations of Social Behaviour Imposed by CoVid-19 Impacted the Perception and the Evolution of Peripheral Arterial Disease Negatively. *Annals of vascular surgery, 73*, 107–113. https://doi.org/10.1016/j.avsg.2021.02.003.

17. Santacroce, L., Bottalico, L., & Charitos, I.A. (2020). The Impact of COVID-19 on Italy: A Lesson for the Future. *The international journal of occupational and environmental medicine, 11*(3), 151–152. https://doi.org/10.34172/ijoem.2020.1984.

18. Sani, G., Janiri, D., Di Nicola, M., Janiri, L., Ferretti, S., & Chieffo, D. (2020). Mental health during and after the COVID-19 emergency in Italy. *Psychiatry and clinical neurosciences, 74*(6), 372. https://doi.org/10.1111/pcn.13004.

19. Nordanstig, J., Wann-Hansson, C., Karlsson, J., Lundström, M., Pettersson, M., & Morgan, M.B. (2014). Vascular Quality of Life Questionnaire-6 facilitates health-related quality of life assessment in peripheral arterial disease. *Journal of vascular surgery, 59*(3), 700–707. https://doi.org/10.1016/j.jvs.2013.08.099.

20. Coccolini, F., Perrone, G., Chiarugi, M., Di Marzo, F., Ansaloni, L., Scandroglio, I., Marini, P., Zago, M., De Paolis, P., Forfori, F., Agresta, F., Puzziello, A., D'Ugo, D., Bignami, E., Bellini, V., Vitali, P., Petrini, F., Pifferi, B., Corradi, F., Tarasconi, A., … Catena, F. (2020). Surgery in COVID-19 patients: operational directives. *World journal of emergency surgery: WJES, 15*(1), 25. https://doi.org/10.1186/s13017-020-00307-2.

21. Pratt, A.G., Norris, E.R., & Kaufmann, M. (2005). Peripheral vascular disease and depression. *Journal of vascular nursing: official publication of the Society for Peripheral Vascular Nursing, 23*(4), 123–129. https://doi.org/10.1016/j.jvn.2005.09.004.

22. Vascular and Endovascular Research Network (VERN) COVER study collaborative (2020). Global impact of the first coronavirus disease 2019 (COVID-19) pandemic wave on vascular services. *The British journal of surgery, 107*(11), 1396–1400. https://doi.org/10.1002/bjs.11961.

23. De Rosa, S., Spaccarotella, C., Basso, C., Calabrò, M.P., Curcio, A., Filardi, P.P., Mancone, M., Mercuro, G., Muscoli, S., Nodari, S., Pedrinelli, R., Sinagra, G., Indolfi, C., & Società Italiana di Cardiologia and the CCU Academy investigators group (2020). Reduction of hospitalizations for myocardial infarction in Italy in the COVID-19 era. *European heart journal, 41*(22), 2083–2088. https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehaa409.

24. Narula, N., Dannenberg, A.J., Olin, J.W., Bhatt, D.L., Johnson, K.W., Nadkarni, G., Min, J., Torii, S., Poojary, P., Anand, S.S., Bax, J.J., Yusuf, S., Virmani, R., & Narula, J. (2018). Pathology of Peripheral Artery Disease in Patients With Critical Limb Ischemia. *Journal of the American College of Cardiology, 72*(18), 2152–2163. https://doi.org/10.1016/j.jacc.2018.08.002.

25. Conte, M.S., Bradbury, A.W., Kolh, P., White, J.V., Dick, F., Fitridge, R., Mills, J.L., Ricco, J.B., Suresh, K.R., Murad, M.H., & GVG Writing Group (2019). Global vascular guidelines on the management of chronic limb-threatening ischemia. *Journal of vascular surgery, 69*(6S), 3S–125S.e40. https://doi.org/10.1016/j.jvs.2019.02.016.

26. Mays, R.J., Casserly, I.P., Kohrt, W.M., Ho, P.M., Hiatt, W.R., Nehler, M.R., & Regensteiner, J.G. (2011). Assessment of functional status and quality of life in claudication. *Journal of vascular surgery, 53*(5), 1410–1421. https://doi.org/10.1016/j.jvs.2010.11.092.

27. Barshes, N.R., Belkin, M., & MOVIE Study Collaborators (2011). A framework for the evaluation of "value" and cost-effectiveness in the management of critical limb ischemia. *Journal of the American College of Surgeons, 213*(4), 552–66.e5. https://doi.org/10.1016/j.jamcollsurg.2011.07.011.

28. Gardner, A.W., Katzel, L.I., Sorkin, J.D., Bradham, D.D., Hochberg, M.C., Flinn, W.R., & Goldberg, A.P. (2001). Exercise rehabilitation improves functional outcomes and peripheral circulation in patients with intermittent claudication: a randomized controlled trial. *Journal of the American Geriatrics Society, 49*(6), 755–762. https://doi.org/10.1046/j.1532-5415.2001.49152.x.

29. Bumroongkit, C., Liwsrisakun, C., Deesomchok, A., Pothirat, C., Theerakittikul, T., Limsukon, A., Trongtrakul, K., Tajarernmuang, P., Niyatiwatchanchai, N., Euathrongchit, J., Inchai, J., & Chaiwong, W. (2022). Correlation of Air Pollution and Prevalence of Acute Pulmonary Embolism in Northern Thailand. *International journal of environmental research and public health, 19*(19), 12808. https://doi.org/10.3390/ijerph191912808.

30. Fumagalli, C., Zocchi, C., Tassetti, L., Silverii, M.V., Amato, C., Livi, L., Giovannoni, L., Verrillo, F., Bartoloni, A., Marcucci, R., Lavorini, F., Fumagalli, S., Ungar, A., Olivotto, I., Rasero, L., Fattirolli, F., Marchionni, N., & AOU Careggi COVID-19 Follow-up study Group (2022). Factors associated with persistence of symptoms 1 year after COVID-19: A longitudinal, prospective phone-based interview follow-up cohort study. *European journal of internal medicine, 97*, 36–41. https://doi.org/10.1016/j.ejim.2021.11.018.

31. Thomas, M., Patel, K.K., Gosch, K., Labrosciano, C., Mena-Hurtado, C., Fitridge, R., Spertus, J.A., & Smolderen, K.G. (2020). Mental health concerns in patients with symptomatic peripheral artery disease: Insights from the PORTRAIT registry. *Journal of psychosomatic research, 131*, 109963. Advance online publication. https://doi.org/10.1016/j.jpsychores.2020.109963.

32. Sliwka, A., Furgal, M., Maga, P., Drelicharz, L., Mika, P., Włoch, T., & Nowobilski, R. (2018). The role of psychopathology in perceiving, reporting and treating intermittent claudication: a systematic review. *International angiology: a journal of the International Union of Angiology, 37*(5), 335–345. https://doi.org/10.23736/S0392-9590.18.03948-2.

33. Tison, G.H., Avram, R., Kuhar, P., Abreau, S., Marcus, G.M., Pletcher, M.J., & Olgin, J.E. (2020). Worldwide Effect of COVID-19 on Physical Activity: A Descriptive Study. *Annals of internal medicine, 173*(9), 767–770. https://doi.org/10.7326/M20-2665.

34. Ando, T., Shimada, S., Sugihara, J., Takayama, K., Kobayashi, M., Miyashita, Y., Ito, T., Okayasu, K., Tsuyuki, S., Ohba, T., Doi, M., Saito, H., Fujie, T., Chiaki, T., Nakagawa, A., Anzai, T., Takahashi, K., Shibata, S., Tateishi, T., & Miyazaki, Y. (2023). Impairment of Social-Related Quality of Life in COVID-19 Pneumonia Survivors: A Prospective Longitudinal Study. *Journal of clinical medicine, 12*(24), 7640. https://doi.org/10.3390/jcm12247640.

35. Leelathanalerk, A., Piankarnka, N., Srimongkon, P., Chanasopon, S., Phumart, P., Paktipat, P., Saramunee, K., & Phimarn, W. (2024). Quality of life and utility of patients with peripheral artery disease (PAD): a systematic review and meta-analysis. *Scientific reports, 14*(1), 28823. https://doi.org/10.1038/s41598-024-80387-1.

36. Wu, A., Coresh, J., Selvin, E., Tanaka, H., Heiss, G., Hirsch, A.T., Jaar, B.G., & Matsushita, K. (2017). Lower Extremity Peripheral Artery Disease and Quality of Life Among Older Individuals in the Community. *Journal of the American Heart Association, 6*(1), e004519. https://doi.org/10.1161/JAHA.116.004519.

37. Terai, H., Ishii, M., Takemura, R., Namkoong, H., Shimamoto, K., Masaki, K., Tanosaki, T., Chubachi, S., Matsuyama, E., Hayashi, R., Shimada, T., Shigematsu, L., Ito, F., Kaji, M., Takaoka, H., Kurihara, M., Nakagawara, K., Tomiyasu, S., Sasahara, K., Saito, A., … Fukunaga, K. (2023). Comprehensive analysis of long COVID in a Japanese nationwide prospective cohort study. *Respiratory investigation, 61*(6), 802–814. https://doi.org/10.1016/j.resinv.2023.08.008.

38. van den Borst, B., Peters, J.B., Brink, M., Schoon, Y., Bleeker-Rovers, C.P., Schers, H., van Hees, H.W.H., van Helvoort, H., van den Boogaard, M., van der Hoeven, H., Reijers, M.H., Prokop, M., Vercoulen, J., & van den Heuvel, M. (2021). Comprehensive Health Assessment 3 Months After Recovery From Acute Coronavirus Disease 2019 (COVID-19). *Clinical infectious diseases: an official publication of the Infectious Diseases Society of America, 73*(5), e1089–e1098. https://doi.org/10.1093/cid/ciaa1750.

39. O'Brien, K., Townsend, L., Dowds, J., Bannan, C., Nadarajan, P., Kent, B., Murphy, N., Sheill, G., Martin-Loeches, I., & Guinan, E. (2022). 1-year quality of life and health-outcomes in patients hospitalised with COVID-19: a longitudinal cohort study. *Respiratory research, 23*(1), 115. https://doi.org/10.1186/s12931-022-02032-7.

40. Chen, K.Y., Li, T., Gong, F.H., Zhang, J.S., & Li, X.K. (2020). Predictors of Health-Related Quality of Life and Influencing Factors for COVID-19 Patients, a Follow-Up at One Month. *Frontiers in psychiatry, 11*, 668. https://doi.org/10.3389/fpsyt.2020.00668.

41. Muñoz-Corona, C., Gutiérrez-Canales, L.G., Ortiz-Ledesma, C., Martínez-Navarro, L.J., Macías, A.E., Scavo-Montes, D.A., & Guaní-Guerra, E. (2022). Quality of life and persistence of COVID-19 symptoms 90 days after hospital discharge. *The Journal of international medical research, 50*(7), 3000605221110492. https://doi.org/10.1177/03000605221110492.

42. Rodríguez-Galán, I., Albaladejo-Blázquez, N., Ruiz-Robledillo, N., Pascual-Lledó, J.F., Ferrer-Cascales, R., & Gil-Carbonell, J. (2022). Impact of COVID-19 on Health-Related Quality of Life: A Longitudinal Study in a Spanish Clinical Sample. *International journal of environmental research and public health, 19*(16), 10421. https://doi.org/10.3390/ijerph191610421.

43. Krivoruchko, I.A., Goni, S.-K.T. (2016). The first data according to quality of life in patients with chronic critical lower limb ischemia with distal lesions form in the treatment with and without stimulation of angiogenesis. *Kharkiv surgical school, 3*(78), 94.

44. Wang, F., Kream, R.M., & Stefano, G.B. (2020). Long-Term Respiratory and Neurological Sequelae of COVID-19. *Medical science monitor: international medical journal of experimental and clinical research, 26*, e928996. https://doi.org/10.12659/MSM.928996.

45. Bellan, M., Baricich, A., Patrucco, F., Zeppegno, P., Gramaglia, C., Balbo, P.E., Carriero, A., Amico, C.S., Avanzi, G.C., Barini, M., Battaglia, M., Bor, S., Cantaluppi, V., Cappellano, G., Ceruti, F., Chiocchetti, A., Clivati, E., Giordano, M., Cuneo, D., Gambaro, E., … Pirisi, M. (2021). Long-term sequelae are highly prevalent one year after hospitalization for severe COVID-19. *Scientific reports, 11*(1), 22666. https://doi.org/10.1038/s41598-021-01215-4.

46. Froidure, A., Mahsouli, A., Liistro, G., De Greef, J., Belkhir, L., Gérard, L., Bertrand, A., Koenig, S., Pothen, L., Yildiz, H., Mwenge, B., Aboubakar, F., Gohy, S., Pilette, C., Reychler, G., Coche, E., Yombi, J.C., & Ghaye, B. (2021). Integrative respiratory follow-up of severe COVID-19 reveals common functional and lung imaging sequelae. *Respiratory medicine, 181*, 106383. https://doi.org/10.1016/j.rmed.2021.106383.

47. Alsharif, W., & Qurashi, A. (2021). Effectiveness of COVID-19 diagnosis and management tools: A review. *Radiography (London, England: 1995), 27*(2), 682–687. https://doi.org/10.1016/j.radi.2020.09.010.

48. Francone, M., Iafrate, F., Masci, G.M., Coco, S., Cilia, F., Manganaro, L., Panebianco, V., Andreoli, C., Colaiacomo, M. C., Zingaropoli, M.A., Ciardi, M.R., Mastroianni, C.M., Pugliese, F., Alessandri, F., Turriziani, O., Ricci, P., & Catalano, C. (2020). Chest CT score in COVID-19 patients: correlation with disease severity and short-term prognosis. *European radiology, 30*(12), 6808–6817. https://doi.org/10.1007/s00330-020-07033-y.

49. González, J., Benítez, I.D., Carmona, P., Santisteve, S., Monge, A., Moncusí-Moix, A., Gort-Paniello, C., Pinilla, L., Carratalá, A., Zuil, M., Ferrer, R., Ceccato, A., Fernández, L., Motos, A., Riera, J., Menéndez, R., Garcia-Gasulla, D., Peñuelas, O., Bermejo-Martin, J.F., Labarca, G., … CIBERESUCICOVID Project (COV20/00110, ISCIII) (2021). Pulmonary Function and Radiologic Features in Survivors of Critical COVID-19: A 3-Month Prospective Cohort. *Chest, 160*(1), 187–198. https://doi.org/10.1016/j.chest.2021.02.062.

50. Brevetti, G., Schiano, V., & Chiariello, M. (2008). Endothelial dysfunction: a key to the pathophysiology and natural history of peripheral arterial disease?. *Atherosclerosis, 197*(1), 1–11. https://doi.org/10.1016/j.atherosclerosis.2007.11.002.

51. Gimbrone, M.A., Jr, & García-Cardeña, G. (2016). Endothelial Cell Dysfunction and the Pathobiology of Atherosclerosis. *Circulation research, 118*(4), 620–636.

52. McDermott, M.M. (2015). Lower extremity manifestations of peripheral artery disease: the pathophysiologic and functional implications of leg ischemia. *Circulation research, 116*(9), 1540–1550. https://doi.org/10.1161/CIRCRESAHA.114.303517.

УДК 616.85:159.942/.947]-07-08:355.097.2
DOI https://doi.org/10.32782/health-2025.1.5

ПСИХІЧНЕ ЗДОРОВ'Я ВОЛОНТЕРІВ У ЧАС ВІЙНИ: ФАКТОРИ РОЗВИТКУ НЕВРОТИЧНИХ І СТРЕС-АСОЦІЙОВАНИХ РОЗЛАДІВ ТА МОЖЛИВОСТІ КОРЕКЦІЇ ЗА ДОПОМОГОЮ ІНТЕРВЕНЦІЇ «УПРАВЛІННЯ ПРОБЛЕМАМИ ПЛЮС»

Сумарюк Богдан Миколайович,
аспірант кафедри нервових хвороб, психіатрії та медичної психології ім. С. М. Савенка
Буковинського державного медичного університету
ORCID: 0000-0002-1402-0040

Волонтерська діяльність у воєнних умовах пов'язана з високим рівнем стресу, частими змінами місця надання допомоги, необхідністю оперативного прийняття рішень, емоційним вигоранням, а також прямим чи опосередкованим впливом психотравмувальних чинників. Це зумовлює підвищений ризик розвитку невротичних і стрес-асоційованих розладів серед волонтерів через постійний контакт із факторами ризику. У зв'язку із цим актуальними є дослідження детермінант розвитку психічних розладів у цієї групи й аналіз ефективних підходів до їхньої корекції. Одним із перспективних методів є масштабовані психологічні інтервенції, рекомендовані ВООЗ для осіб у стані дистресу, зокрема «Управління проблемами плюс». Попри зростаючу увагу до проблем психічного здоров'я в умовах війни, поширеність і методи корекції непсихотичних психічних розладів серед волонтерів в Україні залишаються недостатньо вивченими. Мета – дослідити предиктори розвитку та методи корекції невротичних і стрес-асоційованих розладів серед волонтерів, залучених до гуманітарної допомоги в умовах війни. Матеріали та методи: у дослідженні використано психодіагностичні методики, соціально-демографічну анкету, опитувальник щодо факторів, які впливають на психічне здоров'я, клініко-психопатологічне обстеження, а також контент-аналіз наукових джерел щодо застосування інтервенції «Управління проблемами плюс» у корекції невротичних і стрес-асоційованих розладів. Вибірка складалася з 288 волонтерів віком 18–60 років із різним рівнем досвіду волонтерської діяльності. Аналіз персоніфікованих анкет показав, що ключовими факторами розвитку невротичних і стрес-асоційованих розладів серед волонтерів є: відчуття відсутності перспектив (39,2 %); нездатність адаптуватися до нового середовища (58,3 %); труднощі у засвоєнні нових норм і правил (55,8 %); розлучення або розставання з близькими (43,3 %); погіршення матеріально-побутових умов (65 %); вимушена зміна професійної діяльності (23,3 %); негативний вплив засобів масової інформації (42,3 %); міжособистісні конфлікти в колективі (34,3 %); відчуття ізоляції серед оточення (21,1 %). Для клініко-психопатологічного обстеження було відібрано 114 волонтерів (39,58 % вибірки). За його результатами, у 82 учасників виявлено відповідність критеріям МКХ-10 для діагностики невротичних і стрес-асоційованих розладів. Отже, волонтерська діяльність у часі війни пов'язана з підвищеним ризиком розвитку психічних розладів. Для зниження цього ризику потрібно впроваджувати системи психологічної підтримки та підвищувати обізнаність волонтерів щодо власного психічного здоров'я. Масштабовані психологічні інтервенції, зокрема програма «Управління проблемами плюс», можуть бути ефективним компонентом корекції цих станів. Подальші дослідження необхідні для адаптації інтервенції до українського контексту й інтеграції її в національні протоколи лікування непсихотичних психічних розладів.

Ключові слова: *невротичні та стрес-асоційовані розлади, управління проблемами плюс, психіатрія, психічне здоров'я, дистрес, війна, волонтери, травма, ПТСР, непсихотичні психічні розлади, психокорекція, депресія, тривога, психоосвіта.*

Bohdan Sumariuk. Mental health of volunteers during wartime: factors in the development of neurotic and stress-associated disorders and opportunities for correction through the "Problem management plus" intervention

Volunteering in wartime conditions is associated with high levels of stress, frequent changes in the location of aid delivery, the need for rapid decision-making, emotional burnout, and direct or indirect exposure to psychotraumatic factors. This leads to an increased risk of developing neurotic and stress-related disorders among volunteers due to constant exposure to risk factors. In this regard, studying the determinants of mental disorders in this group and analyzing effective approaches to their correction is of particular relevance. One of the promising methods is scalable psychological interventions recommended by the WHO for individuals in distress, particularly the "Problem Management Plus" (PM+) program. Despite growing attention to mental health issues during the war, the prevalence and correction methods of non-psychotic mental disorders among volunteers in Ukraine remain insufficiently studied. ***Objective:*** *to investigate the predictors of development and correction methods of neurotic and stress-related disorders among volunteers engaged in humanitarian aid during wartime.* ***Materials and methods:*** *the study employed psychodiagnostic techniques, a socio-demographic questionnaire, a survey on factors affecting mental health, clinical and psychopathological examination, and content analysis of scientific sources on the application of the PM+ intervention for correcting neurotic and stress-related disorders. The sample consisted of 288 volunteers aged 18–60 years with varying levels of volunteer experience.*

Analysis of personalized questionnaires revealed that the key factors contributing to the development of neurotic and stress-related disorders among volunteers were: a sense of lack of prospects (39.2%); inability to adapt to a new environment (58.3%); difficulties in assimilating new norms and rules (55.8%); separation or breakup with loved ones (43.3%); deterioration of material and living conditions (65%); forced change of professional activity (23.3%); negative influence of mass media (42.3%); interpersonal conflicts in the team (34.3%); and a feeling of isolation among others (21.1%). For clinical and psychopathological examination, 114 volunteers (39.58% of the sample) were selected. According to the results, 82 participants met the ICD-10 criteria for the diagnosis of neurotic and stress-related disorders. Thus, volunteering during wartime is associated with an increased risk of developing mental disorders. To mitigate this risk, it is necessary to implement psychological support systems and enhance volunteers' awareness of their own mental health. Scalable psychological interventions, particularly the PM+ program, may be an effective component in correcting these conditions. Further research is needed to adapt the intervention to the Ukrainian context and integrate it into national protocols for the treatment of non-psychotic mental disorders.

Key words: *neurotic and stress-associated disorders, problem management plus, psychiatry, mental health distress, war, volunteers, trauma, PTSD, non-psychotic mental disorders, psychocorrection, depression, anxiety, psychoeducation.*

Вступ. Діяльність осіб, що займаються волонтерством в умовах війни, пов'язана з високим рівнем стресового впливу, постійними змінами місця надання допомоги, необхідністю швидкого та гнучкого прийняття рішень, емоційним вигоранням, а також прямим чи опосередкованим впливом психічної травматизації. Це дає змогу зарахувати волонтерів до категорії осіб із підвищеним ризиком розвитку невротичних і стресасоційованих розладів унаслідок постійного контакту з факторами ризику [1].

Повномасштабне вторгнення Росії в Україну спричинило масове згуртування населення з метою досягнення спільної перемоги. Важливу роль у цьому процесі поряд із державним сектором відіграють волонтерські організації та об'єднання, що діють по всій країні, надаючи допомогу особам, які постраждали від війни, підтримуючи військовослужбовців, а також сприяючи логістичному та матеріальному забезпеченню приймаючих громад для розміщення внутрішньо переміщених осіб (ВПО) та їхньої інтеграції в нові спільноти. Це дає змогу оперативно мінімізувати гуманітарні виклики, спричинені війною. Відповідно до Закону України «Про волонтерську діяльність», волонтер – це особа, яка здійснює добровільну, соціально спрямовану та неприбуткову діяльність [2]. Згідно з даними «Опендатаботу», отриманими на основі офіційної статистики Державної податкової служби України, станом на листопад 2024 року в реєстрі волонтерів, які займаються збором коштів для допомоги, зареєстровано 10 454 особи [3]. Це свідчить про зростання кількості офіційно зареєстрованих волонтерів в 1,5 раза порівняно з початком 2024 року, оскільки протягом року до реєстру приєдналося близько 3,5 тис. осіб. Відповідно до відкритих статистичних даних Державної податкової служби України, щомісяця до реєстру в середньому додавалося 310 нових волонтерів. Найбільший приріст спостерігався в січні та травні, коли до реєстру було внесено 548 та 533 особи відповідно [3].

Варто зазначити, що фінансові збори проводять не лише офіційно зареєстровані волонтери, що ускладнює підрахунок офіційної статистики. Згідно з офіційними даними АТ «Універсал Банк», щомісяця 115 тисяч осіб відкривають волонтерські рахунки для збору коштів. Для порівняння, у 2023 році ця кількість була в 1,3 раза меншою і становила близько 85 тисяч осіб. За цією ж статистикою, щомісяця близько 2 млн осіб здійснюють фінансові пожертви. Порівняно з початком 2022 року кількість донорів зросла у 15 разів. Також значно збільшилася кількість транзакцій: 8,8 млн операцій щомісяця проти 1 млн у 2023 році. Порівняно з першим роком повномасштабної війни середній розмір донату зріс в 1,6 раза – з 250 грн до 410 грн. Отже, зросла і загальна сума зібраних коштів: за 2024 рік через «Монобанк» було акумульовано понад 40 млрд грн [3].

Крім фінансового волонтерства, існують й інші форми допомоги, зокрема фізична участь у діяльності волонтерських хабів, надання професійних послуг на безоплатній основі, інформаційна підтримка, а також боротьба з дезінформацією та пропагандою. Піднесення волонтерського руху відіграло важливу роль у запобіганні численним соціально-економічним і логістичним викликам у державі. Водночас зі збільшенням обсягу завдань, які покладаються на волонтерів, спостерігається зростання рівня стресу та виснаження, що може негативно впливати на їхню продуктивність і загальну ефективність роботи [4; 5]. Це зумовлює потребу і дослідженні чинників, що сприяють виникненню психічних розладів серед волонтерів, а також у вивченні ефективних підходів до корекції цих станів. Зокрема, важливим напрямом є використання масштабованих пси-

хологічних інтервенцій, розроблених ВООЗ для осіб, які перебувають у стані дистресу в громадах, що зазнають впливу несприятливих обставин. За оцінками Всесвітньої організації охорони здоров'я (ВООЗ), одна з п'яти осіб (22 %), які пережили війну чи інший збройний конфлікт протягом останніх 10 років, може мати депресію, тривожний розлад, посттравматичний стресовий розлад або інші психічні порушення. Екстраполюючи ці дані на український контекст, ВООЗ прогнозує, що близько 9,6 мільйона громадян України можуть зіткнутися з психічними розладами внаслідок війни [6].

За даними Національної служби здоров'я України (НСЗУ), протягом останніх років в електронній системі охорони здоров'я (ЕСОЗ) спостерігається значне зростання кількості пацієнтів із діагнозом посттравматичного стресового розладу (ПТСР). Зокрема, у 2021 році цей діагноз було встановлено лише 3167 пацієнтам, у 2022 році – 7051, у 2023 році – 12494. За перші місяці 2024 року (станом на 06.03.2024) ПТСР діагностували у 3292 пацієнтів. Ці дані свідчать про стрімке зростання поширеності стрес-асоційованих розладів серед українців, що, ймовірно, зумовлено психологічними та соціальними викликами, спричиненими війною [7].

Згідно зі статистичними даними, опублікованими Міністерством охорони здоров'я України, станом на 21 жовтня 2024 року протягом дев'яти місяців 2024 року на первинний рівень медичної допомоги з питань психічного здоров'я звернулися 353 049 пацієнтів, з них 54 464 – діти віком до 18 років. Цей показник більш ніж утричі перевищує відповідні дані за 2023 рік, що свідчить про зростання потреби в медичній допомозі з питань психічного здоров'я серед населення України [8].

Найчастіші причини звернень пацієнтів із проблемами психічного здоров'я на первинному рівні медичної допомоги:

– відчуття тривоги, нервозності, напруженості – 150 236 пацієнтів;

– порушення сну – 98 043 пацієнти;

– інші психологічні симптоми та скарги – 58 605 пацієнтів;

– пригнічений настрій – 20 707 пацієнтів;

– дитячі поведінкові розлади та скарги – 15 177 пацієнтів;

– гостра реакція на стрес – 14 531 пацієнт;

– порушення пам'яті – 12 981 пацієнт;

– зловживання тютюновими виробами – 10 172 пацієнти;

– роздратованість, злість – 6531 пацієнт.

Ці дані також вказують на значний вплив стресу на громадян України [8]. Важливо зазначити, що розпізнавання психічних розладів і скерування пацієнтів на спеціалізовану допомогу на рівні первинної медичної ланки значно покращилося. Це стало можливим завдяки тому, що понад 17 тисяч сімейних лікарів пройшли онлайн-навчання за програмою «Ведення поширених психічних розладів на первинному рівні медичної допомоги з використанням керівництва mhGAP». Крім того, такі навчальні програми проводяться міжнародними організаціями в офлайн-форматі по всій території України, що дає змогу залучити широку кількість лікарів і медичних сестер до навчального процесу, підвищуючи їхню компетентність у сфері надання психосоціальної допомоги на первинному рівні [9].

Попри зростаючу увагу до психічного здоров'я в умовах війни, питання поширеності та методів корекції непсихотичних психічних розладів серед волонтерів в Україні залишається недостатньо вивченим. Це дослідження спрямоване на аналіз факторів, що сприяють розвитку таких станів, визначення їхньої поширеності й оцінку перспектив корекції невротичних і стрес-асоційованих розладів серед волонтерів. Особливу увагу приділено можливостям застосування масштабованих психологічних інтервенцій, зокрема використанню програми «Управління проблемами плюс», розробленої ВООЗ для підтримки осіб, які перебувають у стані дистресу.

Мета – дослідити предиктори формування та методи корекції невротичних і стрес-асоційованих розладів серед осіб, які займаються волонтерською діяльністю в умовах війни.

Матеріали та методи. Дослідження проводилося у два етапи:

1. Контент-аналіз літературних джерел – вивчення наукових публікацій щодо застосування психологічної інтервенції низької інтенсивності *«Управління проблемами плюс»* у корекції невротичних і стрес-асоційованих розладів.

2. Емпіричне дослідження – виявлення предикторів формування та поширеності невротичних і стрес-асоційованих розладів серед волонтерів, які надають допомогу в умовах війни. Для цього використовувалася уніфікована анкета оцінювання, що передбачала:

– психодіагностичні методики;

– анкету щодо соціально-демографічних характеристик;

– опитувальник щодо факторів, що впливають на психічне здоров'я;

– клініко-психопатологічне обстеження.

Під час обстеження волонтерів щодо наявності невротичних і стрес-асоційованих розладів було проведено клініко-психопатологічне дослідження для верифікації психічного розладу серед осіб, які отримали діагностично позитивні результати за тестовими методиками або мали численні скарги на психічне здоров'я чи порушення щоденного функціонування. Обстеження проводилося після отримання усвідомленої згоди на психіатричний огляд (форма первинної облікової документації № 003-7/о) та передбачало безпосередню консультацію лікаря-психіатра на базі центрів психічного здоров'я КНП «Міська поліклініка № 1», КНП «Міська поліклініка № 2» та КНП «Центральна міська клінічна лікарня» Чернівецької міської ради [14]. Діагноз встановлювався відповідно до критеріїв Міжнародної класифікації хвороб 10-го перегляду (МКХ-10) та національного класифікатора хвороб НК 025:2021 [10; 11; 12].

У дослідженні взяли участь 288 осіб, залучених до волонтерської діяльності під час війни. Вибірка включала осіб віком від 18 до 60 років із різним рівнем досвіду волонтерської діяльності. Волонтери могли бути залучені до дослідження за умови відповідності всім критеріям включення, а саме: *здійснення волонтерської діяльності в умовах війни, здатність надати інформовану згоду на участь у дослідженні, вік від 18 до 60 років*. Респонденти не включалися в дослідження, якщо відповідали хоча б одному з таких критеріїв виключення: *наявність встановленого діагнозу психічного розладу або залежності від психоактивних речовин відповідно до МКХ-10 до моменту участі в дослідженні; статус чинного або демобілізованого військовослужбовця; наявність органічних уражень головного мозку; участь на момент дослідження в інших дослідженнях, особливо із застосуванням психологічних інтервенцій або психофармакологічних препаратів, що могли впливати на чистоту дослідження.*

Результати. Під час дослідження було проаналізовано основні причини, що впливають на виникнення емоційного дискомфорту, погіршення психічного здоров'я та призводять до формування невротичних і стрес-асоційованих розладів та їх поширення.

Було проаналізовано дані, які є предикторами формування психічних розладів серед волонтерів, за допомогою персоніфікованої анкети, що містила: *соціально-демографічні дані*; *анкету щодо соціальних проблем і скарг на психічне здоров'я*; *патопсихологічні тестові методики.*

За результатами статистичної обробки персоніфікованої анкети для осіб, які займаються волонтерською діяльністю під час війни, можна зробити висновок, що основними факторами виникнення невротичних і стрес-асоційованих розладів є:

– відчуття відсутності перспективи (39,2 % респондентів);

– нездатність пристосуватися до нового середовища (58,3 % респондентів);

– труднощі у засвоєнні нових норм і правил (55,8 % респондентів);

– розлучення або розставання з близькою людиною (43,3 % респондентів);

– погіршення матеріально-побутових умов (65 % респондентів);

– вимушена зміна професії (23,3 % респондентів);

– негативний вплив засобів масової інформації (42,3 % респондентів);

– міжособистісні конфлікти в колективі (34,3 % респондентів);

– відчуття ізоляції серед оточення (21,1 % респондентів).

Відповідно до дизайну дослідження, волонтерам, які надмірно відчували емоційний дискомфорт, мали труднощі з виконанням повсякденної роботи та висловили згоду на психіатричний огляд, було запропоновано пройти клініко-психопатологічне дослідження для верифікації діагнозу на базі центрів психічного здоров'я КНП «Міська поліклініка № 1», КНП «Міська поліклініка № 2» та КНП «Центральна міська клінічна лікарня» Чернівецької міської ради. Загальна кількість волонтерів-респондентів становила 288 осіб, з них 114 учасникам дослідження було запропоновано інтерв'ю для клініко-психопатологічного дослідження, що становить 39,58 % від загальної вибірки. Усі діагнози встановлювалися лікарями-психіатрами відповідно до критеріїв Міжнародної класифікації хвороб 10-го перегляду (МКХ-10) та національного класифікатора хвороб НК 025:2021 [10; 11; 12]. Після проведення інтерв'ювання серед 114 учасників дослідження було встановлено, що 82 учасники відповідали критеріям наявності невротичного або стрес-асоційованого розладу згідно з МКХ-10, а саме розладів рубрики F40-F48 «Невротичні, пов'язані зі стресом, та соматоформні розлади» [13]. Решта 32 волонтери-респонденти зі 114 не відповідали критеріям наявності психічного розладу.

Отримані результати свідчать, що поширеність невротичних і стрес-асоційованих розладів серед обстежених волонтерів становить 28,47 % від

загальної вибірки з 288 респондентів. Це перевищує прогнозовану оцінку Всесвітньої організації охорони здоров'я, згідно з якою 22 % людей, які пережили війну або інший збройний конфлікт протягом останніх 10 років, мають депресію, тривожний розлад, посттравматичний стресовий розлад або інші психічні порушення [6].

Ці дані свідчать, що волонтери, які надають допомогу в умовах кризових ситуацій, належать до першої лінії фахівців, що зазнають значного впливу стресових факторів. Тривала експозиція до стресу може призводити до розвитку поширених психічних розладів, зокрема розладів, що класифікуються в рубриці F40-F48 за Міжнародною класифікацією хвороб (МКХ-10) – «Невротичні, пов'язані зі стресом, та соматоформні розлади». У зв'язку із цим актуальним постає питання розробки та впровадження ефективних програм психокорекції зазначених станів.

Відповідно до завдань дослідження було проведено аналіз масштабованої психологічної інтервенції низької інтенсивності для індивідуальної психологічної допомоги особам у стані дистресу – «Управління проблемами плюс» (*Problem Management Plus, PM+*) з метою її подальшого впровадження для корекції невротичних та стрес-асоційованих розладів серед волонтерів.

Ця програма розроблена Всесвітньою організацією охорони здоров'я (ВООЗ) та спрямована на надання допомоги дорослим, які перебувають під впливом несприятливих обставин, зокрема внаслідок воєнних дій. Оскільки програма «Управління проблемами плюс» відповідає актуальним запитам щодо психічного здоров'я населення України в умовах російсько-української війни, виникає необхідність дослідження її ефективності в українському контексті.

Ключовою перевагою таких інтервенцій є їхня протокольна стандартизація, що забезпечує можливість масштабування програми в різних регіонах та оперативного реагування на психосоціальні виклики, спричинені війною. Крім того, усі масштабовані інтервенції, розроблені ВООЗ, є вимірюваними, що дає можливість оцінювати їхню ефективність у реальних умовах впровадження.

В Україні імплементація програми «Управління проблемами плюс» здійснюється у співпраці між Бюро ВООЗ в Україні, Координаційним центром з психічного здоров'я при Кабінеті Міністрів України, Національною технічною робочою групою з психічного здоров'я та психосоціальної підтримки, а також Робочою групою з масштабованих психологічних інтервенцій у рамках Всеукраїнської програми ментального здоров'я «Ти як?», ініційованої Оленою Зеленською.

Незважаючи на те що ефективність програми вже підтверджена незалежними рандомізованими контрольованими дослідженнями в різних країнах, зокрема в Непалі та Пакистані, її застосування в українському контексті потребує додаткових досліджень з урахуванням локальних соціокультурних і психосоціальних особливостей. Таким чином, впровадження та дослідження ефективності масштабованих психологічних інтервенцій, зокрема програми «Управління проблемами плюс», є важливим кроком у розбудові системи підтримки психічного здоров'я волонтерів та інших груп ризику в умовах війни [15; 16].

«Управління проблемами плюс» (УП+) є короткостроковою психологічною інтервенцією для дорослих, що поєднує підхід до управління проблемами та додаткові поведінкові стратегії. Ця методика розроблена та рекомендована Всесвітньою організацією охорони здоров'я (ВООЗ) для роботи з особами, які мають депресивні, тривожні розлади або стрес, спричинений несприятливими життєвими обставинами, зокрема проживанням у громадах, що перебувають під впливом кризових ситуацій.

Інтервенція складається з п'яти щотижневих індивідуальних сесій тривалістю 90 хвилин кожна, а також двох додаткових оцінювальних сесій (перед початком і після завершення програми). Така структура дає змогу оцінити потенційну залученість клієнта та виміряти вплив інтервенції на зниження рівня стресу й покращення психосоціального функціонування.

Попри те що базовий формат передбачає індивідуальну роботу, можливий також груповий варіант інтервенції. За бажанням клієнта може бути залучена його сім'я або друзі. У межах підходу особа, яка проходить інтервенцію, називається «клієнт», а фахівець, який проводить сесії, – «консультант».

Основною метою УП+ є зменшення інтенсивності проблем, які клієнти визначають як джерело свого занепокоєння. Хоча ця інтервенція не може повністю усунути всі труднощі, вона сприяє формуванню навичок самостійного подолання стресових ситуацій у майбутньому. Постійне практикування здобутих навичок є ключовим елементом програми та необхідною умовою її ефективності.

Інтервенція може бути корисним доповненням до стандартного лікування, передбаченого уніфікованими клінічними протоколами Міністерства

охорони здоров'я України щодо лікування невротичних і стрес-асоційованих розладів. Проте її інтеграція потребує подальших досліджень на вибірках осіб, що перебувають у стані дистресу в українському контексті.

Інтервенція УП+ не призначена для роботи з:

– особами, які мають суїцидальні наміри з високим ризиком реалізації в найближчому майбутньому;

– особами з важкими психічними та неврологічними розладами або розладами, пов'язаними з вживанням психоактивних речовин, зокрема психозами, залежністю від алкоголю чи наркотичних речовин, тяжкою розумовою відсталістю, деменцією.

Ці критерії виключення спрямовані на забезпечення безпеки клієнтів і ефективності інтервенції.

Зважаючи на велике навантаження у сфері психічного здоров'я та психосоціальної підтримки в Україні, УП+ може бути надійним рішенням щодо швидкого реагування з мінімальними затратами ресурсів та науковою доказовістю, оскільки інтервенція складається з п'яти 90-хвилинних індивідуальних сесій. Рекомендується проводити одну сесію на тиждень. Але іноді, залежно від запиту клієнта та місцевого контексту, може виникнути потреба зустрічатися частіше або рідше. Крім двох оцінювальних зустрічей, які проводяться перед початком та після завершення інтервенції для визначення можливості включення клієнта до програми та оцінки її ефективності, УП+ передбачає оцінку функціональності за допомогою опитувальника WHODAS 2.0. На початку кожної сесії проводиться оцінювання клієнта за допомогою опитувальника PSYCHLOPS, що дає змогу відстежувати динаміку змін під час проходження інтервенції. Програма «Управління проблемами плюс» складається з п'яти основних сесій, для яких існує чітко розроблений протокол:

Сесія № 1 – знайомство та пояснення конфіденційності щодо участі, під час кожної сесії відбувається аналіз даних оцінювання PSYCHLOPS, пояснення для клієнта «Що таке УП+?», пояснення розуміння несприятливих обставин та навчанню стратегії «Управління стресом». Кожна сесія передбачає надання практичних завдань для закріплення та застосування самотужки.

Сесія № 2 – обов'язкова частина із загального огляду й оцінювання PSYCHLOPS, що проводиться під час інтервенції. Вступ до вивчення нової стратегії «Управління проблемами» та робота з основними проблемами клієнта. Повторення стратегії «Управління стресом». Практичні завдання та завершення сесії.

Сесія № 3 – загальний огляд та оцінювання PSYCHLOPS, що проводиться під час кожної сесії. Огляд практикування стратегії «Управління проблемами». Представлення нової стратегії «Починайте і продовжуйте». Практика «Управління стресом». Практичні завдання та завершення сесії.

Сесія № 4 – загальний огляд та оцінювання PSYCHLOPS, що проводиться під час інтервенції. Огляд і практикування стратегії «Управління проблемами» та «Починайте і продовжуйте». Представлення нової стратегії «Посилення соціальної підтримки». Практика «Управління стресом». Практичні завдання і завершення сесії.

Сесія № 5 – загальний огляд та оцінювання PSYCHLOPS, що проводиться під час інтервенції. Представлення нової стратегії «Підтримання гарного самопочуття». Техніка «Думаємо, як допомогти іншим» і "Рух вперед". Завершення сесії та програми.

Під час проходження інтервенції клієнт використовує спеціальний нотатник, у якому міститься основна інформація, короткий огляд кожної сесії та графік для планування практикування стратегій. Цей інструмент є зручним засобом для нагадування про засвоєний матеріал і подальшого його використання в повсякденному житті. Використання нотатника сприяє ефективному засвоєнню навичок і підвищенню результативності інтервенції.

Із розвитком інтервенцій для корекції поширених психічних розладів у гуманітарних умовах важливо оцінювати їхню наукову обґрунтованість, що забезпечує можливість надійного масштабування цих втручань. Ефективність програми «Управління проблемами плюс» була підтверджена низкою рандомізованих контрольованих досліджень. Зокрема, у Пакистані було проведено дослідження за участю 346 дорослих із розладами настрою та тривожністю. Оцінювання рівня тривожності та депресії здійснювали за допомогою Госпітальної шкали тривоги та депресії (HADS). Результати дослідження засвідчили, що інтервенція УП+ є ефективною як у клінічному, так і в економічному аспекті, сприяючи зниженню симптомів тривожності та депресії, а також покращенню рівня функціонування серед дорослих із психологічним дистресом у постконфліктному контексті Пакистану. З огляду на наукову доказовість та гнучкість у застосуванні УП+ може бути важливим компонентом системи психосоціальної підтримки в Україні. Подальші дослідження необхідні для адаптації інтервенції до українського

контексту та інтеграції в національні протоколи лікування психічних розладів [17].

Також дослідження підтверджують ефективність індивідуальної версії інтервенції «Управління проблемами плюс» у зменшенні рівня психологічного дистресу серед респондентів у Кенії та Пакистані. Водночас групова версія цієї інтервенції (*Group PM+*) продемонструвала високу ефективність серед жінок, які зазнали наслідків конфлікту в Пакистані. Отримані результати свідчать про значний потенціал УП+ як доступного, структурованого психологічного підходу для зниження психоемоційного напруження й покращення загального функціонування осіб, які перебувають у стані дистресу [15].

Використання масштабованих психологічних інтервенцій серед біженців за результатами пілотного рандомізованого контрольованого випробування засвідчило, що біженці мають підвищений ризик розвитку поширених психічних розладів і супутніх соматичних симптомів унаслідок впливу значних стресових факторів. У межах проєкту *STRENGTHS* було досліджено ефективність масштабованих психологічних інтервенцій серед сирійських біженців у Європі та на Близькому Сході, зокрема програми «Управління проблемами плюс» у Нідерландах. У дослідженні взяли участь 60 сирійських біженців із підвищеним рівнем психологічного дистресу (10-item Kessler Psychological Distress Scale > 15) та зниженим рівнем повсякденного функціонування (WHO Disability Assessment Schedule 2.0 > 16). Учасники були рандомізовані у дві групи: експериментальну (*УП+*, N = 30) та контрольну (звичайна допомога, *care-as-usual* (*CAU*), N = 30). Основними результатами оцінки через три місяці після втручання були рівні депресії та тривожності. Вторинні результати стосувалися рівня функціонування, симптомів посттравматичного стресового розладу (ПТСР), використання медичних послуг і витрат на охорону здоров'я.

Результати дослідження свідчать, що через три місяці після втручання в групі *УП+* спостерігалося значне зниження рівня депресії (d = 0,52) та тривожності (d = 0,48) порівняно з контрольною групою. Крім того, були зафіксовані значущі покращення у показниках симптомів ПТСР (d = 0,66, p = 0,006), рівня функціонування (d = 0,73, p = 0,009) та у самоідентифікованих проблемах (d = 0,81, p = 0,005), які клієнти зазначали під час сесій. Аналіз витрат на охорону здоров'я показав тенденцію до їхнього зниження в групі *УП+* порівняно зі звичайною допомогою.

Програма *«Управління проблемами плюс»* є ефективною у зменшенні симптомів депресії та тривожності, покращенні рівня функціонування та потенційному скороченні фінансових витрат на охорону здоров'я серед біженців. Отримані результати підкреслюють важливість масштабованих психологічних інтервенцій у контексті кризової психологічної допомоги та психосоціальної підтримки осіб, які пережили травматичні події [18].

Інші дослідження підтверджують ефективність групової інтервенції *УП+* у зниженні рівня депресивного настрою серед студентів-медиків. Варто зазначити, що поширеність психічних розладів серед студентів-медиків є вищою, ніж серед студентів інших спеціальностей, і ця тенденція продовжує зростати, що може становити ризик для їхнього подальшого навчання та професійної діяльності. Це дослідження застосовувало групову інтервенцію *УП+* та оцінювало її ефективність у покращенні психічного стану студентів. У дослідженні взяли участь 52 студенти, які пройшли відбір через онлайн-анкетування та були рандомізовано розподілені на дві групи:

– експериментальна група (n = 26) – отримувала п'ять щотижневих сеансів групової інтервенції *УП+*;

– контрольна група (n = 26) – отримувала лише онлайн-інформацію з психоосвіти.

Перед рандомізацією кожен учасник проходив індивідуальне інтерв'ю. Для оцінки ефективності інтервенції використовувалися такі психодіагностичні шкали (тестування проводилося до та після програми):

– шкала PHQ-9 – оцінка рівня депресивних симптомів;

– шкала GAD-7 – оцінка рівня тривожності;

– шкала самотності UCLA;

– Торонтська шкала алекситимії (TAS-20).

Результати аналізу дисперсії повторних вимірювань (*Repeated Measures ANOVA*) продемонстрували значне покращення психічного стану учасників експериментальної групи. Було зафіксовано:

– значне зниження рівня депресивного настрою у групі *УП+* ($F_{1,43} = 10,460$, $p = 0,002$);

– значне зниження рівня тривожності ($F_{1,43} = 19,007$, $p < 0,001$);

– зменшення почуття самотності, пов'язаного з депресивним настроєм;

– часткове покращення рівня алекситимії.

Таким чином, отримані результати підтверджують ефективність групової інтервенції *УП+* у зниженні рівня депресії та тривожності серед студентів-медиків. З огляду на підвищений рівень психічних розладів у цієї категорії сту-

дентів застосування цієї інтервенції може сприяти покращенню їхнього психічного здоров'я та зниженню негативного впливу психоемоційного стану на подальшу професійну діяльність [19].

Враховуючи, що психологічна інтервенція «Управління проблемами +» показала ефективність у корекції тривожних і депресивних розладів серед різних груп досліджуваних, а також покращення щоденного функціонування серед біженців, перспективним вважаємо дослідження її впливу в українському контексті. Зокрема, доцільним є вивчення ефективності УП+ серед людей, які зазнають впливу дистресу, зокрема серед волонтерів із невротичними та стрес-асоційованими розладами, як доповнення до основного лікування.

Висновки. Отримані результати свідчать про підвищену вразливість волонтерів до виникнення психічних розладів, пов'язаних зі стресом, що зумовлено особливостями їхньої роботи та постійним впливом стресових факторів. Це узгоджується з даними попередніх досліджень, які вказують на значний рівень стресу та ризик емоційного вигорання серед гуманітарних працівників у кризових ситуаціях. Однією з ключових проблем є недостатня психологічна підтримка волонтерів, що ускладнює процес їхньої адаптації та підвищує ризик розвитку невротичних і стрес-асоційованих розладів.

Крім того, тривалість участі у волонтерській діяльності корелює з вищим рівнем емоційного вигорання, що потребує розробки механізмів профілактики та відновлення серед волонтерів. Дослідження підтвердило, що волонтерська діяльність у час війни пов'язана з підвищеним ризиком розвитку невротичних і стрес-асоційованих розладів. Для зниження цього ризику потрібно впроваджувати системи психологічної підтримки волонтерів і підвищувати їхню обізнаність щодо власного психічного здоров'я.

З огляду на наукову доказовість та гнучкість у застосуванні масштабована психологічна інтервенція *«Управління проблемами плюс»* може бути важливим компонентом системи корекції цих станів серед волонтерів. Подальші дослідження потрібні для адаптації інтервенції до українського контексту й інтеграції в національні протоколи лікування психічних розладів.

Оскільки програма *«Управління проблемами плюс»* за результатами проведених досліджень продемонструвала свою ефективність у зменшенні симптомів депресії та тривожності, покращенні рівня функціонування та потенційному скороченні фінансових витрат на охорону здоров'я, це підкреслює важливість масштабованих психологічних інтервенцій у контексті кризової психологічної допомоги та психосоціальної підтримки осіб, які пережили травматичні події.

ЛІТЕРАТУРА

1. Chudzicka-Czupała Agata, Chiang Soon-Kiat, Tan Clara M., Hapon Nadiya, Żywiołek-Szeja Marta, Liudmyla Karamushka, et al. Association between mental health, psychological characteristics, and motivational functions of volunteerism among Polish and Ukrainian volunteers during the Russo-Ukrainian War. *Scientific Reports.* 2023. Vol. 13, № 1. https://doi.org/10.1038/s41598-023-47840-z.

2. Про волонтерську діяльність № 3236-VI від 19.04.2011. *Офіційний вебпортал парламенту України.* https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/3236-17#Text.

3. Реєстр волонтерів виріс у 1,5 рази цьогоріч – Опендатабот. *Opendatabot.* https://opendatabot.ua/analytics/volunteers-2024.

4. Hapon Nadiya, Chudzicka-Czupała Agata, Żywiołek-Szeja Marta, Dubniak Zlatyslav, Ho Roger, et al. Motivation and the Psycho-Emotional Reaction of Volunteers in War-Time. *Journal of Education Culture and Society*. 2024. Vol. 15, № 1. P. 101–117. https://doi.org/10.15503/jecs2024.1.101.117.

5. Kang Hyun, Fischer Ian C., Esterlis Iryna, Kolyshkina Alla, Ponomarenko Liudmyla, Chobanian Anna, Vus Viktor, and Pietrzaket Robert H., et al. Helping the Helpers: Mental Health Challenges of Psychosocial Support Workers During the Russian-Ukrainian War. *Disaster Medicine and Public Health Preparedness.* 2024. Vol. 18. https://doi.org/10.1017/dmp.2024.68.

6. Scaling-up mental health and psychosocial services in war-affected regions: best practices from Ukraine. *World Health Organization (WHO).* https://www.who.int/news-room/feature-stories/detail/scaling-up-mental-health-and-psychosocial-services-in-war-affected-regions--best-practices-from-ukraine.

7. В ЕСОЗ протягом останніх двох років фіксується значне збільшення пацієнтів зі встановленим діагнозом ПТСР. *Національна служба здоров'я України.* https://nszu.gov.ua/novini/v-esoz-protyagom-ostannih-dvoh-rokiv-fiksuyetsya-znachne-zbi-1203.

8. Українці стали втричі частіше звертатися з питань психічного здоров'я до сімейного лікаря. *Міністерство охорони здоров'я України.* https://moz.gov.ua/uk/ukrayinci-stali-vtrichi-chastishe-zvertatisya-z-pitan-psihichnogo-zdorov-ya-do-simejnogo-likarya.

9. 17 000 сімейних лікарів пройшли навчання MHGAP, майже 10 000 із них вже надають безоплатні послуги з охорони ментального здоров'я. *Міністерство охорони здоров'я України.* https://moz.gov.ua/uk/17-000-simejnih-likariv-projshli-navchannja-mhgap-majzhe-10-000-iz-nih-vzhe-nadajut-bezoplatni-poslugi-z-ohoroni-mentalnogo-zdorov'ja-.

10. International Classification of Diseases (ICD). *World Health Organization (WHO).* https://www.who.int/standards/classifications/classification-of-diseases.

11. Про затвердження Зміни № 1 до національного класифікатора НК 025:2021. *Офіційний вебпортал парламенту України*. URL: https://zakon.rada.gov.ua/rada/show/v1710930-24#Text.

12. Класифікатори. *Державний експертний центр Міністерства охорони здоров'я України.* https://www.dec.gov.ua/mtd/klasyfikatory/.

13. ICD-10 Version:2019. ICD-11. https://icd.who.int/browse10/2019/en#/F40-F48.

14. Про затвердження форм первинної облікової документації та інструкцій щодо їх заповнення. *Офіційний вебпортал парламенту України.* https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z1325-16#n21.

15. Bryant Richard A., Schafer Andrew, Dawson Katherine S., Anjuri Deepak, Mulili Charles, Ndogoni Leonard, Koyiet Peter, Sijbrandij Marit, Ulate Jose, van Ommeren Mark. Feasibility of group problem management plus (PM+) to improve mental health and functioning of adults in earthquake-affected communities in Nepal. *Epidemiology and Psychiatric Sciences*. Cambridge University Press. 2017. https://doi.org/10.1017/S2045796020000414.

16. Sijbrandij Marit, Farooq Saeed, Bryant Richard A., Dawson Katie, Hamdani Syed Usman, Chiumento Anna, Minhas Fareed, Saeed Khalid, Rahman Atif, van Ommeren Mark. Problem Management Plus (PM+) for common mental disorders in a humanitarian setting in Pakistan; study protocol for a randomised controlled trial (RCT). *BMC Psychiatry.* 2015. Vol. 15, 60. Springer. https://doi.org/10.1186/s12888-015-0602-y.

17. Hamdani Syed Usman, Huma Zill-e, Rahman Atif, Wang Duolao, Chen Tao, van Ommeren Mark, Chisholm Dan, Farooq Saeed. Cost-effectiveness of WHO Problem Management Plus for adults with mood and anxiety disorders in a post-conflict area of Pakistan: randomised controlled trial. *The British Journal of Psychiatry.* 2020. Vol. 217, Issue 5. https://doi.org/10.1192/bjp.2020.138.

18. de Graaff Anna Maria, Cuijpers Pim, McDaid David, Park Andrew, Woodward Amelia, Bryant Richard A., Fuhr Daniela C., Kieft Bas, Minkenberg Eline, Sijbrandij Marit. Peer-provided Problem Management Plus (PM+) for adult Syrian refugees: a pilot randomised controlled trial on effectiveness and cost-effectiveness. *Epidemiology and Psychiatric Sciences*. 2020. Vol. 29. https://doi.org/10.1017/S2045796020000724.

19. Zhang Bing, Ji Sifan, Cui Yuqiu, Guo Yang, Jiang Cheng, Yang Tingting, Yu Fengqiong, He Kongliang. A study on the efficacy of Group PM+ on depressed mood in medical students. Research Square. 2024. https://www.researchsquare.com/article/rs-4858811/v1.

REFERENCES

1. Chudzicka-Czupała, A., Chiang, S.-K., Tan, C.M., Hapon, N., Żywiołek-Szeja, M., Karamushka, L., et al. (2023). Association between mental health, psychological characteristics, and motivational functions of volunteerism among Polish and Ukrainian volunteers during the Russo-Ukrainian War. Scientific Reports, 13 (1). https://doi.org/10.1038/s41598-023-47840-z.

2. Verkhovna Rada of Ukraine (2011). Pro volontersku diialnist [On volunteer activity] (No. 3236-VI). *Official web portal of the Parliament of Ukraine*. https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/3236-17#Text [in Ukrainian].

3. Opendatabot. (2024). Reiestr volonteriv viris u 1,5 razy tsohorich – Opendatabot [The register of volunteers increased 1.5 times this year – Opendatabot]. https://opendatabot.ua/analytics/volunteers-2024 [in Ukrainian].

4. Hapon, N., Chudzicka-Czupała, A., Żywiołek-Szeja, M., Dubniak, Z., Ho, R., et al. (2024). Motivation and the psycho-emotional reaction of volunteers in war-time. Journal of Education Culture and Society, 15 (1), 101–117. https://doi.org/10.15503/jecs2024.1.101.117.

5. Kang, H., Fischer, I.C., Esterlis, I., Kolyshkina, A., Ponomarenko, L., Chobanian, A., Vus, V., & Pietrzaket, R.H. (2024). Helping the helpers: Mental health challenges of psychosocial support workers during the Russian-Ukrainian war. Disaster Medicine and Public Health Preparedness, 18. https://doi.org/10.1017/dmp.2024.68.

6. World Health Organization (WHO). Scaling-up mental health and psychosocial services in war-affected regions: Best practices from Ukraine. https://www.who.int/news-room/feature-stories/detail/scaling-up-mental-health-and-psychosocial-services-in-war-affected-regions--best-practices-from-ukraine.

7. National Health Service of Ukraine (2024). V ESOZ protyahom ostannikh dvokh rokiv fiksuietsia znachne zbilschennia patsiientiv zi vstanovlenym diahnozom PTSD [A significant increase in patients diagnosed with PTSD has been recorded in the ESOZ over the past two years]. https://nszu.gov.ua/novini/v-esoz-protyagom-ostannih-dvoh-rokiv-fiksuyetsya-znachne-zbi-1203 [in Ukrainian].

8. Ministry of Health of Ukraine (2024). Ukrainci staly vtrychi chashche zvertatysia z pytan psykichnoho zdorovia do simeinoho likaria [Ukrainians have started seeking mental health advice from family doctors three times more often]. https://moz.gov.ua/uk/ukrayinci-stali-vtrichi-chastishe-zvertatisya-z-pitan-psihichnogo-zdorov-ya-do-simejnogo-likarya [in Ukrainian].

9. Ministry of Health of Ukraine (2024). 17 000 simeinykh likariv proishly navchannia MHGAP, maizhe 10 000 iz nykh vzhe nadaiut bezoplatni posluhy z okhorony mentalnoho zdorovia [17,000 family doctors have completed MHGAP training, and almost 10,000 of them already provide free mental health services]. https://moz.gov.ua/uk/17-000-simejnih-likariv-projshli-navchannja-mhgap-majzhe-10-000-iz-nih-vzhe-nadajut-bezoplatni-poslugi-z-ohoroni-mentalnogo-zdorov'ja- [in Ukrainian].

10. World Health Organization (WHO). International Classification of Diseases (ICD). https://www.who.int/standards/classifications/classification-of-diseases

11. Verkhovna Rada of Ukraine (2024). Pro zatverdzhennia Zminy № 1 do natsionalnoho klasyfikatora NK 025:2021 [On the approval of Amendment No. 1 to the national classifier NK 025:2021]. https://zakon.rada.gov.ua/rada/show/v1710930-24#Text [in Ukrainian].

12. State Expert Center of the Ministry of Health of Ukraine. Klasyfikatory [Classifiers]. https://www.dec.gov.ua/mtd/klasyfikatory/ [in Ukrainian].

13. World Health Organization (WHO) (2019). ICD-10 Version:2019. ICD-11. https://icd.who.int/browse10/2019/en#/F40-F48.

14. Verkhovna Rada of Ukraine (2016). Pro zatverdzhennia form pervynnoi oblikovoi dokumentatsii ta instruktsii shchodo yikh zapovnennia [On the approval of primary accounting forms and instructions for their completion]. https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z1325-16#n21 [in Ukrainian].

15. Bryant, R.A., Schafer, A., Dawson, K.S., Anjuri, D., Mulili, C., Ndogoni, L., Koyiet, P., Sijbrandij, M., Ulate, J., & van Ommeren, M. (2017). Feasibility of group problem management plus (PM+) to improve mental health and functioning of adults in earthquake-affected communities in Nepal. Epidemiology and Psychiatric Sciences. Cambridge University Press. https://doi.org/10.1017/S2045796020000414.

16. Sijbrandij, M., Farooq, S., Bryant, R.A., Dawson, K., Hamdani, S.U., Chiumento, A., Minhas, F., Saeed, K., Rahman, A., & van Ommeren, M. (2015). Problem Management Plus (PM+) for common mental disorders in a humanitarian setting in Pakistan: Study protocol for a randomised controlled trial (RCT). BMC Psychiatry, 15, 60. Springer. https://doi.org/10.1186/s12888-015-0602-y.

17. Hamdani, S.U., Huma, Z., Rahman, A., Wang, D., Chen, T., van Ommeren, M., Chisholm, D., & Farooq, S. (2020). Cost-effectiveness of WHO Problem Management Plus for adults with mood and anxiety disorders in a post-conflict area of Pakistan: Randomised controlled trial. The British Journal of Psychiatry, 217 (5). https://doi.org/10.1192/bjp.2020.138.

18. de Graaff, A.M., Cuijpers, P., McDaid, D., Park, A., Woodward, A., Bryant, R.A., Fuhr, D.C., Kieft, B., Minkenberg, E., & Sijbrandij, M. (2020). Peer-provided Problem Management Plus (PM+) for adult Syrian refugees: A pilot randomised controlled trial on effectiveness and cost-effectiveness. Epidemiology and Psychiatric Sciences, 29. https://doi.org/10.1017/S2045796020000724.

19. Zhang, B., Ji, S., Cui, Y., Guo, Y., Jiang, C., Yang, T., Yu, F., & He, K. (2024). A study on the efficacy of Group PM+ on depressed mood in medical students. Research Square. https://www.researchsquare.com/article/rs-4858811/v1.

ФАРМАЦІЯ

UDC 615.322.074:547.587.51:582.991:542.63
DOI https://doi.org/10.32782/health-2025.1.6

INVESTIGATION OF THE CONTENT OF HYDROXYCINNAMIC ACIDS IN PHYTOSUBSTANCES FROM *ZINNIA ELEGANS* JACQ. AND *ZINNIA ANGUSTIFOLIA* KUNTH. HERB OBTAINED BY MACERATION WITH STIRRING

Budniak Liliia Illivna,
Candidate of Pharmaceutical Sciences, Associate Professor, Associate Professor at the Department of Pharmacy Management, Economics and Technology,
Ivan Horbachevsky Ternopil National Medical University of the Ministry of Health of Ukraine
ORCID: 0000-0002-4869-1344

Stebelska Khrystyna Bohdanivna,
Higher Education Applicant, Faculty of Pharmacy,
Ivan Horbachevsky Ternopil National Medical University of the Ministry of Health of Ukraine

Ohar Viktoriia Romanivna,
Higher Education Applicant, Faculty of Pharmacy
Ivan Horbachevsky Ternopil National Medical University of the Ministry of Health of Ukraine

Palamar Alina Oleksandrivna,
PhD (Pharmacy), Associate Professor, Associate Professor of the Pharmacy Department
Bukovinian State Medical University
ORCID: 0000-0002-8935-3552

Marchyshyn Svitlana Mykhailivna,
Doctor of Pharmaceutical Sciences,
Professor Department of Pharmacognosy with Medical Botany
Ivan Horbachevsky Ternopil National Medical University of the Ministry of Health of Ukraine
ORCID: 0000-0001-9585-1251

The genus Zinnia belongs to the Asteraceae family and includes numerous species originating from North America. Plants of this genus contain various biologically active compounds, such as flavonoids, tannins, glycosides, phenols, anthocyanins, and saponins. Species such as Zinnia elegans Jacq. and Zinnia angustifolia Kunth. exhibit a wide range of biological activities, including antioxidant, antibacterial, antifungal, antiviral, hepatoprotective, antimalarial, cytotoxic, and insecticidal properties. Zinnia angustifolia is less common in gardens but is gradually gaining popularity due to its decorative qualities. Zinnia elegans is widely cultivated for its diversity of flower shapes and colors, as well as its low maintenance requirements. Numerous scientific studies highlight the potential of Zinnia species as sources of biologically active compounds with therapeutic potential.

The article presents the results of studies on the quantitative determination of the total content of hydroxycinnamic acids in phytosubstances obtained from the herbs of Zinnia elegans Jacq. and Zinnia angustifolia Kunth. by maceration with stirring, using 10 % ethanol as an extractant, at a raw material to extractant ratio of 1:10. The quantitative content of hydroxycinnamic acids, recalculated as chlorogenic acid, was determined by spectrophotometric method using a Lambda 25 Perkin Elmer spectrophotometer (USA).

The herbs of Zinnia elegans Jacq. and Zinnia angustifolia Kunth. were collected at the beginning of the flowering period in 2024 in the Lviv region.

It was established that the total content of hydroxycinnamic acids in the phytosubstance derived from Zinnia angustifolia Kunth. amounted to (3.98 ± 0.15) %, while in the phytosubstance derived from Zinnia elegans Jacq. it was (3.90 ± 0.06) %. The obtained results indicate the prospects for further phytochemical, microbiological, and pharmacological studies of the phytosubstances from the herbs of Zinnia angustifolia Kunth. and Zinnia elegans Jacq. with the aim of developing plant-based medicinal products and dietary supplements.

Key words: *Zinnia elegans Jacq., Zinnia angustifolia Kunth., трава, гідроксикоричні кислоти, спектрометричний метод.*

Лілія Будняк, Христина Стебельська, Вікторія Огар, Аліна Паламар, Світлана Марчишин.
Дослідження вмісту гідроксикоричних кислот у фітосубстанціях із трави *Zinnia elegans* Jacq. і трави *Zinnia angustifolia* Kunth., одержаних методом мацерації з перемішуванням

Рід Zinnia належить до родини Asteraceae та містить багато видів, що походять із Північної Америки. Рослини цього роду містять різні біологічно активні сполуки, як-от флавоноїди, таніни, глікозиди, феноли, антоціани та сапоніни. Види, зокрема Zinnia elegans Jacq. та Zinnia angustifolia Kunth., проявляють широкий спектр біологічної активності, включно з антиоксидантними, антибактеріальними, протигрибковими, противірусними, гепатопротекторними, протималярійними, цитотоксичними та інсектицидними властивостями. Zinnia angustifolia є менш поширеною в садах, проте поступово набуває популярності завдяки своїм декоративним властивостям. Zinnia elegans широко культивується завдяки різноманітності форм і кольорів квіток та невибагливості в догляді. У дослідженнях багатьох науковців акцентується увага на перспективності використання видів роду Zinnia як джерел біологічно активних сполук із терапевтичним потенціалом.

У статті представлено результати досліджень визначення кількісного вмісту суми кислот гідроксикоричних у фітосубстанціях із трави Zinnia elegans Jacq. і трави Zinnia angustifolia Kunth., одержаних методом мацерації з перемішуванням, при використанні як екстрагента 10 % етанолу, у співвідношенні сировина : екстрагент – 1:10. Спектрофотометричним методом визначали кількісний вміст суми кислот гідроксикоричних у перерахунку на хлорогенову кислоту на спектрофотометрі Lambda 25 Perkin Elmer (USA).

Траву Zinnia elegans Jacq. і траву Zinnia angustifolia Kunth. заготовляли на початку цвітіння рослин у 2024 році на території Львівської області.

Установлено, що вміст суми гідроксикоричних кислот у фітосубстанції з трави Zinnia angustifolia Kunth. становить (3.98 ± 0.15) %, у фітосубстанції із трави Zinnia elegans Jacq. –(3.90 ± 0.06) %.

Отримані результати свідчать про перспективність подальших фітохімічних, мікробіологічних та фармакологічних досліджень фітосубстанцій із трави Zinnia angustifolia Kunth. і трави Zinnia elegans Jacq з метою розробки лікарських засобів та дієтичних добавок на рослинній основі.

Ключові слова: *Zinnia elegans Jacq., Zinnia angustifolia Kunth., herb, hydroxycinnamic acids, spectrophotometric method.*

Introduction. The genus *Zinnia* belongs to the *Asteraceae* family. It includes numerous species that are particularly popular, especially in their region of origin – North America. Mexico is considered the center of diversity for the genus *Zinnia* [1–3].

The genus *Zinnia* was named in honor of Johann Gottfried Zinn, a professor of botany at the University of Göttingen.

The primary biologically active compounds in the flowers and aerial parts of *Zinnia* include flavonoids, tannins, glycosides, phenols, anthocyanins, and saponins [3; 4].

Species of the genus *Zinnia* exhibit a range of biological activities, including antioxidant, antibacterial, antifungal, antiviral, hepatoprotective, antimalarial, cytotoxic, and insecticidal properties [3].

Zinnia angustifolia Kunth. (also known as *Zinnia linearis*) is less commonly found in gardens compared to *Zinnia elegans* Jacq., but it is gradually gaining popularity. Additionally, this plant has smaller solitary flowers and narrower leaves [4; 5].

In 1750, double-flowered forms of *Zinnia angustifolia* were bred in France. To date, *Zinnia angustifolia* (varieties such as Gloriensha, Sombrero, Classic) are considered among the most promising plants of the *Asteraceae* family for flower bed decoration, landscaping of areas, forest parks, and parks.

Using the HPLC method, hydroxyphenylacetic, chlorogenic, caffeic, syringic, *p*-coumaric, *trans*-ferulic, sinapic, *trans*-cinnamic, and quinic acids were identified in the herb of *Zinnia angustifolia* Kunth [6].

Zinnia elegans Jacq. (synonym *Zinnia violacea*) is one of the most well-known and widespread species of the genus *Zinnia*. The introduction of this plant into cultivation in Europe dates back to approximately 1790 when *Zinnia elegans* Jacq. began to gain popularity as a garden crop. This species is represented by a large number of varieties [1; 7]. The flowers of *Zinnia elegans* Jacq. are characterized by various shapes and a diverse color palette, including shades of yellow, red, pink, lavender, green, crimson, orange, and white [7].

Zinnia elegans Jacq. thrives in fertile, evenly moist, well-drained soils with good sunlight exposure.

Zinnia elegans Jacq. is widely used for ornamental landscaping due to its long flowering period, low maintenance requirements, and bright colors [7].

Scientists have identified various classes of biologically active compounds in certain parts of the plant. Studies of alcoholic extracts obtained from the herb or leaves have confirmed the presence of flavonoids, saponins, polyphenols, glycosides, and steroids [4; 8].

In the herb and leaves of *Zinnia elegans* Jacq., the GC/MS method identified the presence of 13 fatty acids, including 7 saturated, 5 unsaturated, and 1 unidentified. In the flowers of *Zinnia elegans* Jacq., 14 fatty acids were determined, among which 5 were saturated, 7 were unsaturated, and 2 were unidentified. The stems of the studied plant contained 13 fatty acids, of which 6 were saturated, 6 were unsaturated,

and 1 was unidentified. In the roots of *Zinnia elegans* Jacq., 14 fatty acids were detected, including 5 saturated, 7 unsaturated, and 2 unidentified.

Thus, unsaturated fatty acids predominate in all types of *Zinnia elegans* Jacq. raw material. The highest content of fatty acids was observed in the flowers of *Zinnia elegans* Jacq. (71.94 %), while the lowest content was found in the leaves (56.50 %). Among the unsaturated fatty acids, linoleic acid was dominant in all raw materials. Additionally, linolenic acid was present in large amounts in the stems, herb, and leaves, whereas oleic acid was predominant in the flowers. The content of arachidic acid was highest in the leaves of *Zinnia elegans* Jacq. (11.05 %) compared to other raw materials. Among the saturated acids, palmitic acid was dominant in all types of raw materials [9].

In the herb, leaves, roots, and flowers of *Zinnia elegans* Jacq., tartaric, malic, and citric acids were identified. In the herb and leaves, ascorbic and salicylic acids were determined, while oxalic acid was found in the roots. The highest content of organic acids was observed in the leaves – (7.28 ± 0.34) %. The quantitative content of organic acids in flowers was (4.90 ± 0.24) %, in the herb – (5.46 ± 0.26) %. The lowest accumulation of organic acids was found in the roots of *Zinnia elegans* Jacq. – (2.93 ± 0.14) % [10].

Several classes of natural metabolites were identified in *Zinnia elegans* Jacq. Among the flavonoids were apigenin 7-O-glucoside, apigenin 4'-O-glucoside, kaempferol 3-O-glucoside, kaempferol 3-O-xyloside-7-O-glucoside, luteolin 7-O-glucoside, and quercetin 3-O-glucoside [11].

The scientific literature presents data on the antioxidant, antifungal, hepatoprotective, and antimalarial activities of this species [3; 4; 8].

Given the ongoing search for new plants that could serve as sources of biologically active substances with therapeutic potential, this study focused on ornamental plants that are widely cultivated and in which certain classes of compounds have been identified, potentially indicating therapeutic potential.

The aim of our study was to determine the quantitative content of total hydroxycinnamic acids in phytosubstances derived from the herb of *Zinnia elegans* Jacq. and *Zinnia angustifolia* Kunth., obtained by the maceration method with stirring.

Methods of Research. The objects of the study were phytosubstances obtained from the herb of *Zinnia elegans* Jacq. and *Zinnia angustifolia* Kunth. using 10 % ethanol as an extractant by the maceration method with stirring, at a raw material-to-extractant ratio of 1:10.

The dried herb was ground using a manual mill into particles of 3–5 mm in size. The raw material was placed in glass containers and covered with ethanol "to the mirror level".

Maceration was carried out for 7 days at a temperature of 15–20°C, with periodic stirring. After infusion, the extract was filtered through a paper filter and concentrated at a temperature of 40°C.

The aerial parts of two *Zinnia* species were harvested at the beginning of their flowering stage in 2024 in the Lviv region.

The plants were authenticated by Prof. Svitlana Marchyshyn, Department of Pharmacognosy and Medical Botany (TNMU, Ternopil, Ukraine). The voucher specimens No. 371 and No. 372 are kept at the Department of Pharmacognosy and Medical Botany, TNMU.

The qualitative composition of hydroxycinnamic acids in the studied plant raw material was previously investigated [6]. Chlorogenic acid was the predominant hydroxycinnamic acid. Therefore, the quantitative content of hydroxycinnamic acids in the phytosubstances obtained from *Zinnia elegans* Jacq. and *Zinnia angustifolia* Kunth. was determined using a spectrophotometric method, recalculated as chlorogenic acid [12].

A precisely weighed sample of 0.1 g of the phytosubstance was placed in a 25 mL volumetric flask and diluted to the mark with 20 % ethanol. The resulting solution was filtered through a dry paper filter into a dry flask (solution B).

Subsequently, 1 mL of solution B was transferred into a 25 mL volumetric flask and brought to volume with 20 % ethanol.

The optical density of the resulting solution was measured using a Lambda 25 Perkin Elmer spectrophotometer (USA) at a wavelength of 327 nm. The reference solution was 20 % ethanol.

The content of hydroxycinnamic acids, recalculated as chlorogenic acid, was determined using the following formula:

$$X = \frac{A_1 \cdot 25 \cdot 25 \cdot 100}{E_{1см}^{1\%} \cdot a_1 \cdot 1 \cdot (100 - W)},$$

where: A_1 – optical density of the test solution;
a_1 – weight of the phytosubstance, g;
$E_{1см}^{1\%}$ – specific absorbance of chlorogenic acid;
W – moisture content of the phytosubstance, %.

The research results were processed using methods of mathematical statistics with the help of Excel (Microsoft Office). The obtained data were statistically analyzed according to the methodology of the State Pharmacopoeia of Ukraine (SPhU) [13].

Table 1

Results of the determination of the quantitative content of the total hydroxycinnamic acids in the phytosubstance from the herb of *Zinnia angustifolia* Kunth., obtained using 10 % ethanol

Number of measurements	Number of degrees of freedom	X_i	X_{cp}	S^2	S_{cp}	P	t (P, n)	Confidence interval	ε_, %
5	4	3.8999	3.98	0.0137	0.0523	0.95	2.78	3.98 ± 0.1453	3.65
		3.8361							
		3.9729							
		4.0371							
		4.1357							

Table 2

Results of the determination of the quantitative content of the total hydroxycinnamic acids in the phytosubstance from the herb of *Zinnia elegans* Jacq., obtained using 10 % ethanol

Number of measurements	Number of degrees of freedom	X_i	X_{cp}	S^2	S_{cp}	P	t (P, n)	Confidence interval	ε_, %
5	4	3.8783	3.90	0.0022	0.0212	0.95	2.78	3.90 ± 0.0589	1.51
		3.8694							
		3.8483							
		3.9646							
		3.9275							

Discussion of Results. The results of determining the quantitative content of the total hydroxycinnamic acids in phytosubstances obtained from the aerial parts of *Zinnia elegans* Jacq. and *Zinnia angustifolia* Kunth. are presented in Tables 1 and 2.

In the phytosubstance from the herb of *Zinnia angustifolia*, obtained by maceration with stirring using 10 % ethanol as the extractant, the content of the total of hydroxycinnamic acids was determined. The results of the determination are presented in Table 1.

The content of the total hydroxycinnamic acids in the phytosubstance from the aerial parts of *Zinnia elegans* Jacq., obtained using 10 % ethanol as an extractant and the maceration with stirring method, is presented in Table 2.

The results of the conducted research demonstrate that the total content of hydroxycinnamic acids in the phytosubstances derived from two *Zinnia* species is nearly identical, amounting to (3.98 ± 0.15) % in the herb of *Zinnia angustifolia* Kunth. and (3.90 ± 0.06) % in the herb of *Zinnia elegans* Jacq.

Conclusions. 1. Phytosubstances from the herb of *Zinnia angustifolia* Kunth. and *Zinnia elegans* Jacq. were obtained using 10 % ethanol as the extractant, with maceration under stirring as the extraction method, and a raw material to extractant ratio of 1:10.

2. The quantitative content of the total hydroxycinnamic acids in the phytosubstances derived from the herbs of the studied plant species was determined by the spectrophotometric method, recalculated as chlorogenic acid. The content of hydroxycinnamic acids was found to be (3.98 ± 0.15) % in the phytosubstance from the herb of *Zinnia angustifolia* Kunth. and (3.90 ± 0.06) % in the phytosubstance from the herb of *Zinnia elegans* Jacq.

3. The obtained results substantiate the feasibility of further phytochemical and pharmacological investigations of phytosubstances derived from the herbs of *Zinnia angustifolia* Kunth. and *Zinnia elegans* Jacq.

BIBLIOGRAPHY

1. Stimart D., Boyle T. Zinnia. In: Anderson N.O. (Ed.) Flower Breeding and Genetics: Issues, Challenges and Opportunities for the 21st Century. Dordrecht: Springer, 2007.

2. Winter N. Tough-as-Nails Flowers for the South. Jackson : University Press of Mississippi, 2003. P. 234.

3. Gomaa A. A. R., Samy M. N., Abdelmohsen U. R., Krischke M., Mueller M. J., Wanas A. S., Desoukey S. Y., Kamel M. S. Metabolomic profiling and anti-infective potential of *Zinnia elegans* and *Gazania rigens* (Family *Asteraceae*). *Natural Product Research*. 2018. Vol. 34, No. 18. P. 2612–2615.

4. Mohamed A. H., Ahmed F. A., Ahmed O. K. Hepatoprotective and Antioxidant Activity of *Zinnia elegans* Leaves Ethanolic Extract. 2015.

5. Fanelli F. L., Dole J. M., Fonteno W. C., Harden B. T. Optimizing Postharvest Life of Cut Zinnias. Department of Horticulture Science, North Carolina State University, Raleigh, 2014. No 2. P. 7695–7609.

6. Карась В. С., Слободянюк Л. В. Дослідження компонентного складу гідроксикоричних кислот у сировині цинії вузьколистої. Запорізький фармацевтичний форум – 2024 : матеріали Всеукр. наук.-практ. конф. з міжнар. участю, м. Запоріжжя, 21–22 листоп. 2024 р. Запоріжжя, 2024. С. 50.

7. Missouri Botanical Garden. *Zinnia elegans.* URL: https://www.missouribotanicalgarden.org/PlantFinder/PlantFinderDetails.aspx?kempercode=a618&utm_source=chatgpt.com#AllImages (дата звернення: 21.02.2025).

8. Hafiza M.A., Parveen B., Ahmad R., Hamid K. Phytochemical and antifungal screening of *Medicago sativa* and *Zinnia elegans*. Online Journal of Biological Sciences. 2002. No 2. P. 130–132.

9. Тулуб І., Бурда Н. Жирнокислотний склад сировини Zinnia elegans. Annals of Mechnikov's Institute. 2023. № 1. С. 38–43.

10. Тулуб І. О., Процька В. В., Бурда Н. Є. Ідентифікація та визначення кількісного вмісту органічних кислот у сировині цинії елегантної. Управління якістю в фармації : матеріали XVI наук.-практ. інтернет-конф. з міжнар. участю, м. Харків, 20 трав. 2022 р. Харків : НФаУ, 2022. С. 90.

11. Gomaa A., Samy M., Desoukey S., Kamel M. A comprehensive review of phytoconstituents and biological activities of genus *Zinnia*. Journal of Advanced Biomedical and Pharmaceutical Sciences. 2018. No 2. P. 29–37.

12. Копель В. В. Дослідження впливу режимів екстрагування на ступінь вилучення біологічно активних речовин з кермека Гмеліна : магістер. роб. Тернопільський національний медичний університет ім. І. Я. Горбачевського МОЗ України. Тернопіль, 2022. 95 с.

13. Державна Фармакопея України : в 3 т. / Державне підприємство «Український науковий фармакопейний центр якості лікарських засобів». Харків : Державне підприємство «Український науковий фармакопейний центр якості лікарських засобів», 2014. 732 с.

REFERENCES

1. Stimart, D., & Boyle, T. (2007). Zinnia. In N.O. Anderson (Ed.), *Flower Breeding and Genetics: Issues, Challenges and Opportunities for the 21st Century*. Dordrecht: Springer. https://doi.org/10.1007/1-4020-4428-3

2. Winter, N. (2003). *Tough-as-Nails Flowers for the South*. Jackson: University Press of Mississippi.

3. Gomaa, A. A. R., Samy, M. N., Abdelmohsen, U. R., Krischke, M., Mueller, M. J., Wanas, A. S., Desoukey, S. Y., & Kamel, M. S. (2018). Metabolomic profiling and anti-infective potential of *Zinnia elegans* and *Gazania rigens* (Family *Asteraceae*). *Natural Product Research, 34*(18), 2612–2615. https://doi.org/10.1080/14786419.2018.1544975

4. Mohamed, A. H., Ahmed, F. A., & Ahmed, O. K. (2015). Hepatoprotective and antioxidant activity of *Zinnia elegans* leaves ethanolic extract. *International Journal of Scientific and Engineering Research, 6*(2), 154–161.

5. Fanelli, F. L., Dole, J. M., Fonteno, W. C., & Harden, B. T. (2014). *Optimizing postharvest life of cut zinnias*. Department of Horticulture Science, North Carolina State University, 2, 7695–7609.

6. Karas, V. S., & Slobodianiuk, L. V. (2024). Doslidzhennia komponentnoho skladu hidroksykorychnykh kyslot u syrovyni tsynii vuzkolystoi. Zaporizkyi farmatsevtychnyi forum – 2024 : materialy Vseukr. nauk.-prakt. konf. z mizhnar. uchastiu (p. 50). November 21–22, 2024, Zaporizhzhia, Ukraine.

7. Missouri Botanical Garden. *Zinnia elegans*. Retrieved from https://www.missouribotanicalgarden.org/PlantFinder/PlantFinderDetails.aspx?kempercode=a618

8. Hafiza, M. A., Parveen, B., Ahmad, R., & Hamid, K. (2002). Phytochemical and antifungal screening of *Medicago sativa* and *Zinnia elegans*. *Online Journal of Biological Sciences, 2*(2), 130–132.

9. Tulub, I., & Burda, N. (2023). Zhyrnokyslotnyi sklad syrovyny Zinnia elegans. Annals of Mechnikov's Institute, 1, 38–43.

10. Tulub, I. O., Protska, V. V., & Burda, N. Ye. (2022). Identyfikatsiia ta vyznachennia kilkisnoho vmistu orhanichnykh kyslot u syrovyni tsynii elehantnoi. Quality management in pharmacy: Upravlinnia yakistiu v farmatsii : materialy XVI nauk.-prakt. internet-konf. z mizhnar. uchastiu (p. 90). Kharkiv: NUPh.

11. Gomaa, A., Samy, M., Desoukey, S., & Kamel, M. (2018). A comprehensive review of phytoconstituents and biological activities of genus *Zinnia*. *Journal of Advanced Biomedical and Pharmaceutical Sciences, 2*, 29–37.

12. Kopel, V. V. (2022). *Doslidzhennia vplyvu rezhymiv ekstrahuvannia na stupin vyluchennia biolohichno aktyvnykh rechovyn z kermeka Hmelina* (Master's thesis). I. Horbachevsky Ternopil National Medical University, Ternopil, Ukraine.

13. *State Pharmacopoeia of Ukraine*: in 3 vol. (2014). State Enterprise "Ukrainian Scientific Pharmacopoeial Centre for Quality of Medicines". Kharkiv : State Enterprise "Ukrainian Scientific Pharmacopoeial Centre for Quality of Medicines", 732.

УДК 616.155.194: 615.2
DOI https://doi.org/10.32782/health-2025.1.7

ЗНАЧЕННЯ ФАРМАЦЕВТИЧНОЇ ОПІКИ ПІД ЧАС ВИБОРУ ТА ЗАСТОСУВАННЯ ЗАЛІЗОВМІСНИХ ЛІКАРСЬКИХ ЗАСОБІВ У ПІДЛІТКІВ ІЗ ЗАЛІЗОДЕФІЦИТНИМИ СТАНАМИ

Вєтрова Катерина Вікторівна,
кандидат фармацевтичних наук,
доцент кафедри фармакології та клінічної фармації
Національного фармацевтичного університету
ORCID: 0000-0002-6436-9152

Отрішко Інна Анатоліївна,
кандидат фармацевтичних наук,
доцент кафедри фармакології та клінічної фармації
Національного фармацевтичного університету
ORCID: 0000-0002-9089-8576

Безугла Наталія Петрівна,
кандидат медичних наук, доцент,
лікар, ПП ПВП «Ацинус», м. Кропивницький
ORCID ID: 0000-0002-6420-2547

Підгайна Валентина Віталіївна,
доктор філософії за спеціальністю 226 «Фармація, промислова фармація», асистент кафедри
фармакології та клінічної фармації Національного фармацевтичного університету
ORCID: 0000-0003-3919-3092

Моспаненко Ірина Петрівна,
магістр фармації, фармацевт

У всьому світі залізодефіцитна анемія (ЗДА) посідає перше місце серед усіх видів анемій та призводить до порушення якості життя хворих і зменшення їхньої працездатності. Найчастіше залізодефіцитна анемія трапляється у вагітних жінок, дітей, а також підлітків.

Мета дослідження – дослідити особливості фармацевтичної опіки під час вибору та застосування залізовмісних лікарських засобів (ЛЗ), а також визначити роль фармацевтів у підвищенні обізнаності відвідувачів аптек (підлітків, представників підлітків) та забезпеченні ефективності лікування підлітків із залізодефіцитними станами.

У роботі використано комплекс загальнонаукових та спеціальних методів: теоретичний, метод узагальнення, систематизації даних, порівняння, методи вивчення літературних джерел, аналізу, анкетування. Проведено анкетне опитування 30 відвідувачів аптеки (підлітків, представників підлітків), які зверталися до аптеки з метою придбання залізовмісних ЛЗ для корекції залізодефіцитних станів у підлітків.

Результати опитування показали, що 66,7% підлітків не мали попереднього досвіду використання залізовмісних ЛЗ. Перед придбанням залізовмісних ЛЗ для лікування ЗДА 90% підлітків зверталися до лікаря. За рекомендацією лікаря купували залізовмісні ЛЗ 83,3% підлітків, інші 16,7% – за рекомендацією фармацевта. Тільки 73,3% опитаних читають інструкцію до застосування ЛЗ, зокрема і залізовмісних. Завжди отримують належну консультацію фармацевта 80% відвідувачів аптеки. Правильно приймають препарати заліза лише 66,7% підлітків.

***Висновки.** Фармацевтична опіка відіграє важливу роль у підвищенні обізнаності підлітків (представників підлітків) щодо залізовмісних ЛЗ, забезпечуючи їм доступ до інформованої підтримки. У цьому контексті важливим є внесок фармацевтичних працівників. Під час відпуску з аптеки залізовмісних ЛЗ першорядна роль фармацевта полягає у здійсненні фармацевтичної опіки та наданні належного рівня фармацевтичної допомоги для забезпечення раціонального та безпечного лікування залізодефіцитних станів. Важливим завданням є розробка протоколу фармацевта для оптимізації фармацевтичної опіки під час відпуску залізовмісних ЛЗ для корекції залізодефіцитних станів.*

***Ключові слова:** залізодефіцитні стани, підлітки, залізовмісні препарати, роль фармацевта, фармацевтична допомога.*

Kateryna Vietrova, Inna Otrishko, Nataliya Bezugla, Valentina Pidgaina, Iryna Mospanenko. The importance of pharmaceutical care in the choice and use of iron-containing medicines in adolescents with iron-deficient states

Globally, iron-deficiency anemia (IDA) ranks first among all types of anemia and leads to a poor quality of life and reduced ability to work. Iron deficiency anemia is most common in pregnant women, children, and adolescents.

The aim of the study was to investigate the peculiarities of pharmaceutical care in the choice and use of iron-containing medicines, as well as to determine the role of pharmacists in raising awareness of pharmacy visitors (adolescents, adolescent representatives) and ensuring the effectiveness of treatment of adolescents with iron-deficient states.

A complex of general scientific and special methods: theoretical, generalization method, data systematization, comparison, methods of studying literary sources, analysis, questionnaire have been used in the present work. A questionnaire survey was conducted among 30 pharmacy visitors (adolescents, representatives of adolescents) who addressed pharmacy for iron-containing drugs for the treatment of iron-deficient states in teenagers.

The survey results showed that 66.7% of teenagers had no previous experience using iron-containing drugs. Before purchasing iron-containing drugs for the treatment of IDA, 90% of adolescents consulted a doctor. 83.3% of adolescents bought iron-containing drugs on the recommendation of a doctor, the remaining 16.7% – on the recommendation of a pharmacist. Only 73.3% of respondents read the instructions for use of drugs, including iron-containing ones. 80% of pharmacy visitors always receive proper advice from a pharmacist. Only 66.7% of adolescents take iron preparations correctly.

Conclusions. *Pharmaceutical care plays an important role in increasing the awareness of adolescents (representatives of adolescents) about iron-containing drugs, providing them with access to informed support. In this context, the contribution of pharmaceutical workers is important. When dispensing iron-containing drugs from the pharmacy, the primary role of the pharmacist is to implement pharmaceutical care and provide an appropriate level of pharmaceutical care to ensure rational and safety treatment of iron-deficient states. An important task is to develop a pharmacist's protocol to optimize pharmaceutical care when dispensing iron-containing drugs.*

Key words: *iron-deficient states, adolescents, iron-containing drugs, role of the pharmacist, pharmaceutical care.*

Вступ. За даними Всесвітньої організації охорони здоров'я (ВООЗ), близько 11% мешканців Європи та 31% світової популяції мають анемію [1]. За своїм ґенезом анемії різноманітні та мають змішаний патогенез.

Однак саме ЗДА є однією з найчастіших проблем серед захворювань крові у більшості країн світу. Потреба у залізі зумовлена фізіологічною потребою у ньому особливо вагітних жінок, дітей, підлітків. Дефіцит заліза у підлітків викликає серйозні проблеми, що впливають на їхній розвиток, а також на стан здоров'я загалом вже у дорослому віці [2; 3].

Серед основних причин розвитку дефіциту заліза у підлітків можна виділити неповноцінне харчування, інтенсивний ріст, заняття спортом, рясні менструації у дівчаток тощо [4; 5].

Лікування ЗДА повинно бути комплексним та включати усунення можливої причини анемії, нормалізацію харчування та прийом залізовмісних ЛЗ. Слід зазначити, що без застосування залізовмісних ЛЗ неможливо поповнити його дефіцит в організмі [1; 6–8].

Мета дослідження – дослідити особливості фармацевтичної опіки під час вибору та застосування залізовмісних ЛЗ, а також визначити роль фармацевтів у підвищенні обізнаності відвідувачів аптек (підлітків, представників підлітків) та забезпеченні ефективності лікування підлітків із залізодефіцитними станами.

Матеріали та методи дослідження. Методологічну основу дослідження становлять принципи об'єктивності і системності. У роботі використано комплекс загальнонаукових та спеціальних методів: теоретичний, метод узагальнення, систематизації даних, порівняння, методи вивчення літературних джерел, аналізу, анкетування та ін.

У дослідженні застосовували методи інформаційного пошуку, анкетного опитування. Опитування проведено з 1 по 18 жовтня 2023 року серед відвідувачів (підлітків, представників підлітків) однієї з аптек міста Києва, які зверталися до аптеки з метою придбання залізовмісних препаратів для корекції залізодефіцитних станів у підлітків (призначених лікарем, вибраних самостійно або під впливом рекомендацій знайомих тощо).

Анкета включала загальні питання (стать; вік підлітків, для яких купували ЛЗ) та питання, спрямовані на уточнення рівня обізнаності щодо залізовмісних ЛЗ, визначення принципів раціональності та практичних аспектів їх застосування, оцінку ролі фармацевта у виборі ЛЗ. Загальна кількість респондентів становила 30 осіб (підлітки, представники підлітків). Дослідження проведено з дотриманням етичних засад, зокрема, урахування прав та добровільної згоди учасників опитування. Усі отримані результати обробляли статистичними методами. Аналіз міжгрупових відмінностей у разі обліку результатів в альтернативній формі проводили з використанням кутового перетворення Фішера. Відмінності показників вважали статистично значущими за рівня вірогідності $p < 0,05$ [9].

Результати дослідження та їх обговорення. За результатами опитування встановлено, що залізовмісний ЛЗ більшість респондентів (83,3%) купували для дівчат. Вік більшості підлітків, для яких купували ЛЗ, становив 14–15 років (60%).

Тільки 33,3% підлітків мали попередній досвід використання препаратів заліза. Серед препаратів, що використовували підлітки раніше, були названі Тардиферон (у формі таблеток) та Сорбіфер-дурулес (у формі таблеток). Більшість підлітків не мали інших захворювань, окрім ЗДА, але 6,7% підлітків мали захворювання кишківника, що могло стати причиною розвитку дефіциту заліза через порушення його всмоктування.

Перед зверненням до аптеки для придбання залізовмісних ЛЗ для лікування ЗДА 90% підлітків зверталися до лікаря, інші не відвідували його через брак часу. Відсутність консультації з лікарем може призвести до некоректного вибору ЛЗ або неправильної оцінки стану підлітка, що підвищує ризик ускладнень захворювання, розвитку алергічних реакцій тощо. Усім підліткам були проведені лабораторні дослідження, що підтверджували наявність дефіциту заліза.

83,3% респондентів купували залізовмісні ЛЗ для підлітків за рекомендацією лікаря, інші 16,7% – за рекомендацією фармацевта, що також свідчить про важливість його ролі у наданні первинної медичної інформації, особливо в умовах, коли відвідувачі аптеки не звертаються до лікаря (рис. 1).

Усунення причини дефіциту заліза є однією з основних цілей терапії ЗДА. На запитання анкети стосовно факторів, що могли спричинити розвиток дефіциту заліза у підлітка, 40% респондентів зазначили неповноцінне харчування підлітка, 33,3% – кровотечі (зокрема, і щомісячні кровотечі у дівчат), 20% – швидкий ріст підлітків та 6,7% – наявність захворювань шлунково-кишкового тракту.

Не всі респонденти усвідомлювали важливість уважного вивчення інструкцій до застосування ЛЗ. Так, 26,7% респондентів відзначили, що не читають інструкцію до застосування ЛЗ, зокрема і залізовмісних. Відсутність ознайомлення з інструкцією може призвести до неправильного дозування, неврахування протипоказань, побічних ефектів тощо.

Більшість відвідувачів аптеки (80%) завжди отримують належну консультацію фармацевта щодо умов раціонального застосування залізовмісних ЛЗ у підлітків, можливих побічних ефектів тощо, інші 20% – іноді або ніколи.

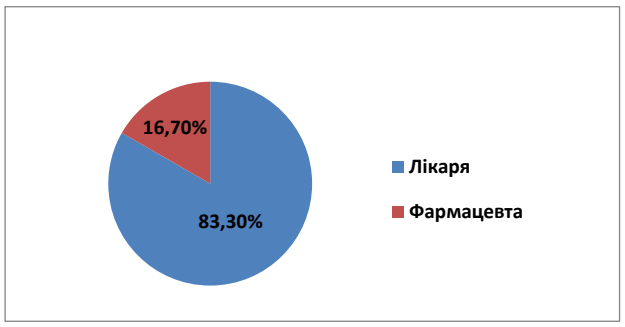


Рис. 1. Рекомендація під час вибору залізовмісного ЛЗ

Важливим аспектом анкети було з'ясування способу прийому препаратів заліза підлітками. Так, 40% підлітків приймали препарати заліза за годину до прийому їжі, 26,7% – через 2 години після їжі. Слід зазначити, що 33,3% підлітків приймали залізовмісні ЛЗ після їжі, що є нераціональним, оскільки всмоктування заліза при цьому зменшується.

Правильне використання препаратів заліза має значний вплив на ефективність лікування та засвоєння заліза в організмі. Так, 56,7% респондентів знали, що препарати заліза краще приймати з фруктовими та овочевими соками, 33,3% було складно відповісти на запитання щодо раціонального застосування залізовмісних ЛЗ, а 10% неправильно вважали, що препарати заліза краще приймати разом з молочними продуктами (це знижує засвоєння заліза в організмі).

Для безпечного та ефективного використання залізовмісних ЛЗ важливими є обізнаність щодо їх можливих побічних ефектів. Так, 90% опитаних знали про побічні ефекти препаратів заліза, інші 10% респондентів не володіли такою інформацією. Серед побічних ефектів найчастіше у підлітків спостерігалися чорне забарвлення калу (93,3%), закрепи (50%) та зміна кольору зубної емалі (23,3%). Рідше відзначалися нудота, блювання, порушення сну та алергічні реакції (шкірний свербіж, висип). Лише 33,3% підлітків зверталися до лікаря з приводу виникнення у них побічних ефектів після прийому залізовмісних ЛЗ, інші не вважали це необхідним.

Правильне розуміння тривалості терапії ЗДА є критично важливим для досягнення ефективного лікування та запобігання рецидивам захворювання. Тільки 36,7% респондентів знали, як довго необхідно приймати залізовмісні ЛЗ, інші 63,3% не володіли цією інформацією.

Отже, фармацевт посідає важливе місце в оптимізації терапії ЗДА у підлітків залізовмісними ЛЗ. З метою оптимізації лікування ЗДА у підлітків фармацевт обов'язково має виключити наявність

загрозливих симптомів: кровотечі (зі шлунково-кишкового тракту, рясні менструації у дівчат-підлітків тощо), спотворення смаку, синці на тілі, шкірні крововиливи, болючі тріщини в кутиках рота, біль у ділянці серця, пошкодження нігтів, волосся тощо. У разі відсутності загрозливих симптомів фармацевт має запитати підлітка (чи його представника), чи звертався він до лікаря. Більшість залізовмісних ЛЗ належать до рецептурних і призначається лише лікарем після проведення необхідних обстежень та досліджень. Фармацевт має пам'ятати, що закон забороняє реалізацію ліків підліткам, які не досягли 14-річного віку, в тому числі і залізовмісних ЛЗ [10].

У рамках проведення фармацевтичної опіки обов'язковою є консультація підлітка (чи його представника) щодо умов раціонального застосування залізовмісних препаратів. Лікування залізодефіцитної анемії проводять пероральними залізовмісними ЛЗ, що містять двовалентне або неіонізоване тривалентне залізо. Препарати заліза краще приймати натщесерце (за годину до прийому їжі або через 2 години після їжі, але якщо має місце погана переносимість – під час їжі). Лікування потрібно починати з мінімальних доз, підвищуючи їх через декілька днів. Залізовмісні ЛЗ у формі таблеток не можна розжовувати, рідкі форми краще приймати через трубочку (для запобігання забарвлення зубів у чорний колір), після застосування – прополоскати рота. Для підлітків доцільно застосовувати препарати заліза сульфату, що містять вітаміни (особливо A, B, C), при цьому краще призначати пролонговані форми. Препарати для ін'єкцій застосовують у разі непереносимості перорального застосування та за спеціальними показаннями. Лікування потрібно проводити під наглядом лікаря, а також періодично проводити загальний аналіз крові [11].

Фармацевт повинен поінформувати підлітка (чи його представника), що у разі виникнення побічних ефектів необхідно припинити використання препарату та звернутися до лікаря. Під час застосування пероральних форм препаратів заліза можливий розвиток диспепсичних явищ (відчуття дискомфорту в епігастральній ділянці, нудота, блювання, закреп), алергічні реакції, металевий присмак у роті, загострення виразки шлунка чи/та дванадцятипалої кишки, кишкові коліки, забарвлення зубів та калу у чорний колір. Під час парентерального прийому можуть спостерігатися лихоманка, гостра судинна недостатність, тахіаритмія, гематурія, алергічні реакції, абсцес у місці введення, біль за грудиною тощо [12].

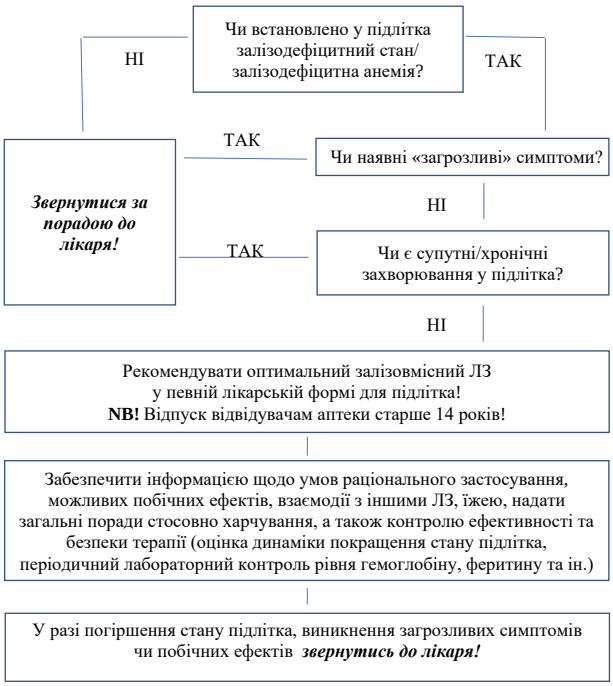


Рис. 2. Алгоритм фармацевтичної опіки під час відпуску залізовмісних лікарських засобів для підлітків

Перед відпуском залізовмісних ЛЗ із аптеки фармацевт повинен запитати підлітка (чи його представника), чи не приймає він інші ЛЗ, щоб запобігти лікарській взаємодії. Етанол підвищує всмоктування препаратів заліза та ризик розвитку токсичних явищ. Також сприяють всмоктуванню залізовмісних ЛЗ органічні кислоти (аскорбінова, фолієва, янтарна тощо), а зменшують всмоктування – антациди, тетрацикліни, левоміцетин, дубильні речовини, препарати кальцію, фосфати [12].

Фармацевт повинен зазначити, що у разі погіршення стану підлітка, виникнення загрозливих симптомів чи побічних ефектів необхідно припинити прийом залізовмісних ЛЗ та негайно звернутися до лікаря.

З метою систематизації та підвищення ефективності надання фармацевтичної допомоги підліткам із ЗДА нами розроблено алгоритм фармацевтичної опіки під час відпуску залізовмісних ЛЗ для цієї категорії пацієнтів (рис. 2). Оскільки деякі залізовмісні ЛЗ є безрецептурними (наприклад, розчини оральні Тотема, Гемоферон, Заліза сахарат – Залізне вино), важливим завданням є розробка протоколу фармацевта. Для включення до протоколу може бути рекомендований алгоритм фармацевтичної опіки з метою оптимізації надання фармацевтичної допомоги під час відпуску залізовмісних ЛЗ для підлітків із залізодефіцитними станами.

Висновки. Для забезпечення раціонального та безпечного використання залізовмісних лікарських засобів важливим є внесок фармацевтичних працівників, що вимагає від них володіння глибокими професійними знаннями та відповідною кваліфікацією для надання персоналізованих консультацій відвідувачам аптеки. Кваліфікована допомога фармацевта може допомогти уникнути безвідповідального самолікування: своєчасно виявити загрозливі симптоми, направити підлітків на обов'язкову консультацію до лікаря, попередити про розвиток побічних ефектів залізовмісних ЛЗ, що сприятиме підвищенню ефективності та безпеки лікування залізодефіцитних станів. Важливим завданням є розробка протоколу фармацевта для оптимізації фармацевтичної опіки під час відпуску залізовмісних ЛЗ для корекції залізодефіцитних станів.

ЛІТЕРАТУРА

1. Мандзій З.П., Бойчук О.Г., Мигович В.В. Корекція залізодефіцитних станів у клініці внутрішніх захворювань. *Медицина невідкладних станів*. 2021. Т. 17, № 3. С. 64–70.
2. Файник О. Анемія: причини, симптоми та поради лікаря. 2023. URL: https://medialt.clinic/blog/entsiklopedia/anemiya-prichini-simptomi-ta-poradi-likarya (дата звернення: 18.01.2025).
3. Матюха Л.Ф., Періг Ю.С. Розробка опитувальника для виявлення факторів ризику виникнення залізодефіциту. *Семейная медицина*. 2019. № 4. С. 58–60.
4. Finberg K.E. Iron-refractory iron deficiency anemia. *Semin. Hematol.* 2016. Vol. 46, No. 4. P. 378–386.
5. Cooke A.G., McCavit T.L., Buchanan G.R., Powers J.M. Iron deficiency anemia in adolescents who present with heavy menstrual bleeding. *Journal of Pediatric and Adolescent Gynecology*. 2017. Vol. 30, No. 2. P. 247–250.
6. Бережний В.В., Корнєва В.В. Феротерапія залізодефіцитних анемій у дітей. *Современная педиатрия*. 2016. № 3. С. 58–64.
7. Біловол О.М., Князькова І.І. До питання щодо залізодефіцитної анемії. *Здоров'я України*. 2022. № 10 (527). С. 22–23.
8. Aksan A., Zepp F., Anand S., Stein J. Intravenous ferric carboxymaltose for the management of iron deficiency and iron deficiency anaemia in children and adolescents: a review. *European Journal of Pediatrics.* 2022. Vol. 181, No. 11. P. 3781–3793.
9. Indrayan A., Malhotra K.R. Medical biostatistics. 4th ed. Boca Raton : CRC Press, 2018. 685 p.
10. Закон України «Про внесення зміни до статті 21 Закону України "Про лікарські засоби" щодо заборони продажу лікарських засобів особам, які не досягли чотирнадцяти років (малолітнім особам)» від 15 липня 2021 р. № 1668-IX. *Відомості Верховної Ради України.* 2021. URL: https://www.rada.gov.ua/news/Povidomlennya/212527.html (дата звернення: 18.01.2025).
11. Клінічна фармація : підручник для студентів вищих навчальних закладів / за ред. В.П. Черних, І.А. Зупанця, І.Г. Купновицької. Харків : НФаУ : Золоті сторінки, 2013. 912 с.
12. Компендіум. Лікарські препарати. URL: https://compendium.com.ua/uk/ (дата звернення: 18.01.2025).

REFERENCES

1. Mandziy, Z.P., Boichuk, O.G., & Myhovych, V.V. (2021). Korektsiia zalizodefitsytnykh staniv u klinitsi vnutrishnikh zakhvoriuvan [Correction of iron deficiency conditions in internal diseases clinic]. *Medytsyna nevidkladnykh staniv – Emergency Medicine*, 17(3), 64–70 [in Ukrainian].
2. Faynyk, O. (2023). Anemiia: prychyny, symptomy ta porady likaria [Anemia: Causes, Symptoms, and Doctor's Advice]. *Medialt Clinic.* Retrieved January 18, 2025, from: https://medialt.clinic/blog/entsiklopedia/anemiya-prichini-simptomi-ta-poradi-likarya [in Ukrainian].
3. Matiukha, L.F., & Perih, Yu.S. (2019). Rozrobka opytuvalnyka dlia vyiavlennia faktoriv ryzyku vynyknennia zalizodefitsytu [Development of a questionnaire for identifying risk factors for iron deficiency]. *Semeinaia meditsina – Family Medicine*, (4), 58–60 [in Ukrainian].
4. Finberg, K.E. (2016). Iron-refractory iron deficiency anemia. *Seminars in Hematology*, 46(4), 378–386. https://doi.org/10.1053/j.seminhematol.2016.06.001.
5. Cooke, A.G., McCavit, T.L., Buchanan, G.R., & Powers, J.M. (2017). Iron deficiency anemia in adolescents who present with heavy menstrual bleeding. *Journal of Pediatric and Adolescent Gynecology*, 30(2), 247–250. https://doi.org/10.1016/j.jpag.2016.10.007.
6. Berezhnyi, V.V., & Korneva, V.V. (2016). Feroterapiia zalizodefitsytnykh anemii u ditei [Iron therapy of iron deficiency anemia in children]. *Sovremennaia pediatriia – Modern Pediatrics*, (3), 58–64 [in Ukrainian].
7. Bilovol, O.M., & Kniazkova, I.I. (2022). Do pytannia shchodo zalizodefitsytnoi anemii [On the issue of iron deficiency anemia]. *Zdorov'ia Ukrainy – Health of Ukraine*, (10), 22–23 [in Ukrainian].
8. Aksan, A., Zepp, F., Anand, S., & Stein, J. (2022). Intravenous ferric carboxymaltose for the management of iron deficiency and iron deficiency anaemia in children and adolescents: A review. *European Journal of Pediatrics*, 181(11), 3781–3793. https://doi.org/10.1007/s00431-022-04589-x.
9. Indrayan, A., & Malhotra, K.R. (2018). Medical biostatistics. 4th ed. CRC Press.
10. Verkhovna Rada of Ukraine. (2021, July 15). Zakon Ukrainy «Pro vnesennia zminy do statti 21 Zakonu Ukrainy "Pro likar'ski zasoby" shchodo zaborony prodazhu likar'skykh zasobiv osobam, yaki ne dosiahly chotyrynadtsiaty rokiv (malolitnim osobam)» [Law of Ukraine "On Amendments to Article 21 of the Law of Ukraine "On Medicinal Products" regarding the prohibition of the sale of medicinal products to persons under the age of fourteen (minors)"]. *Vidomosti Verkhovnoi Rady Ukrainy – Official Bulletin of the Verkhovna Rada of Ukraine*. Retrieved January 18, 2025, from: https://www.rada.gov.ua/news/Povidomlennya/212527.html [in Ukrainian].
11. Chernykh, V.P., Zupantsia, I.A., & Kupnovytska, I.H. (eds.). (2013). Klinichna farmatsiia: Pidruchnyk dlia studentiv vyshchykh navchalnykh zakladiv [Clinical pharmacy: A textbook for students of higher education institutions]. NFaU: Zoloti storinky [in Ukrainian].
12. Kompendium. Likar'ski preparaty [Compendium. Medicinal Products]. Retrieved January 18, 2025, from: https://compendium.com.ua/uk/ [in Ukrainian].

УДК 615.322.074:547.587.5:582.991.17/.33
DOI https://doi.org/10.32782/health-2025.1.8

ДОСЛІДЖЕННЯ ВМІСТУ ГІДРОКСИКОРИЧНИХ КИСЛОТ У *CENTAUREA DEALBATA* L. ТА *BELLIS PERENNIS* L.

Дахим Ірина Степанівна,
доцент закладу вищої освіти кафедри фармакогнозії з медичною ботанікою
Тернопільського національного медичного університету імені І. Я. Горбачевського
ORCID: 0000-0003-3806-626X

Дейнека Аліна Сергіївна,
доктор філософії, завідувач відділення «Фармація»
Комунальний заклад вищої освіти «Рівненська медична академія»
ORCID: 0000-0003-3765-9290

Слободянюк Людмила Володимирівна,
доцент закладу вищої освіти кафедри фармакогнозії з медичною ботанікою
Тернопільського національного медичного університету імені І. Я. Горбачевського
ORCID: 0000-0002-0400-1305

Гавришко Анастасія Вадимівна,
здобувач вищої освіти
Тернопільського національного медичного університету імені І. Я. Горбачевського

Попович Іванна Павлівна,
здобувач вищої освіти
Тернопільського національного медичного університету імені І. Я. Горбачевського

Гідроксикоричні кислоти володіють широким спектром терапевтичних ефектів, корисних при лікуванні раку, цукрового діабету, серцево-судинних захворювань, хвороб дихальної системи та печінки. Протягом останніх десятиліть значно зріс попит на використання біологічно активних речовин лікарських рослин та фітопрепаратів на їх основі. Одними з таких рослин є представники родини Asteraceae, зокрема стокротки багаторічні й волошка підбілена. B. perennis L. використовують у традиційній медицині для лікування головного болю, болю в животі, застуди, захворювань очей, екземи, шкірних фурункулів, синців, переломів, ран, гастриту, діареї, кровотечі, ревматизму, при запальних та інфекційних хворобах верхніх дихальних шляхів. Рослини роду волошка використовують у традиційній медицині завдяки їх тонізувальній, відхаркувальній, жарознижувальній та протидіарейній дії. Мета дослідження – установити кількісний уміст та компонентний склад гідроксикоричних кислот стокроток багаторічних листків та волошки підбіленої квіток. Об'єктом дослідження були листки стокроток багаторічних дикорослих та квітки волошки підбіленої, які заготовляли на території Тернопільської області у 2024 році. Кількісний уміст суми гідроксикоричних кислот у досліджуваних об'єктах у перерахунку на хлорогенову кислоту визначали спектрофотометричним методом. Якісний склад та кількісний уміст індивідуальних гідроксикоричних кислот у досліджуваних об'єктах визначали методом ВЕРХ на хроматографі Agilent Technologies 1200. Серед ідентифікованих нами індивідуальних сполук гідроксикоричних кислот найбільшу кількість становила хлорогенова кислота, уміст якої в листках стокроток дикорослих становив 17 528,49 мкг/г та 2 837,24 мкг/г у квітках волошки підбіленої відповідно. У листках стокроток дикорослих також варто відмітити значний уміст хінної кислоти (1 329,55 мкг/г). Спектрофотометричним методом нами також установлено кількісний уміст суми гідроксикоричних кислот у перерахунку на хлорогенову кислоту. Загальний кількісний уміст суми гідроксикоричних кислот у листках стокроток дикорослих становив 1,36 ± 0,02 %, а у квітках волошки підбіленої – 0,64 ± 0,01 %.

Ключові слова: *гідроксикоричні кислоти, Centaurea dealbata L., Bellis perennis L., ВЕРХ, спектрофотометричний метод.*

Iryna Dakhym, Alina Deyneka, Slobodianiuk Liudmyla, Gavrishko Anastasia, Popovych Ivanna. Research on the content of hydroxycinnamic acids in *Centaurea dealbata* L. and *Bellis perennis* L.

Hydroxycinnamic acids have a wide range of therapeutic effects, useful in the treatment of cancer, diabetes, cardiovascular diseases, respiratory diseases and liver diseases. In recent decades, the demand for the use of biologically active substances of medicinal plants and herbal preparations based on them has increased significantly. Among these plants are representatives of the Asteraceae family, in particular English daisy and Persian cornflower. B. perennis L.

is used in traditional medicine for the treatment of headaches, stomachaches, colds, eye diseases, eczema, skin boils, bruises, fractures, wounds, gastritis, diarrhea, bleeding, rheumatism, inflammatory and infectious diseases of the upper respiratory tract. Plants of the genus Cornflower are used in traditional medicine due to their tonic, expectorant, antipyretic, and antidiarrheal effects. The aim of the study was to determine the quantitative content and component composition of hydroxycinnamic acids in English daisy leaves and Persian cornflower flowers. The objects of the study were English daisy leaves and Persian cornflower flowers, harvested in the Ternopil region in 2024. The quantitative content of the sum of hydroxycinnamic acids in the studied objects in terms of chlorogenic acid was determined by spectrophotometric method. The qualitative composition and quantitative content of individual hydroxycinnamic acids in the studied objects were determined by HPLC on an Agilent Technologies 1200 chromatograph. Among the individual hydroxycinnamic acid compounds identified by us, in the largest amount was chlorogenic acid, the content of which in the leaves of English daisies was 17528.49 μg/g and 2837.24 μg/g in the flowers of Persian cornflower. In the leaves of English daisies, a significant content of quinic acid (1329.55 μg/g) should also be noted. We also determined the quantitative content of the sum of hydroxycinnamic acids in terms of chlorogenic acid by spectrophotometric method. The total quantitative content of the sum of hydroxycinnamic acids in the leaves of English daisies was 1.36 ± 0.02 %, and in the flowers of Persian cornflower – 0.64 ± 0.01 %.

Key words: *hydroxycinnamic acids, Centaurea dealbata L., Bellis perennis L., HPLC, spectrophotometric method.*

Вступ. Гідроксикоричні кислоти є найбільш поширеними фенольними сполуками в рослинах. Вони володіють широким спектром терапевтичних ефектів, корисних при лікуванні раку, цукрового діабету, серцево-судинних захворювань, хвороб дихальної системи та печінки. Ці сполуки проявляють антиоксидантну, нейро- та фотозахисну дію, а також протимікробний та протизапальний ефекти. Дослідження також показали, що гідроксикоричні кислоти мають гіпохолестеринемічну та гіпоглікемічну активність [3–5]. Протягом останніх десятиліть значно зріс попит на використання лікарської рослинної сировини та фітопрепаратів. Одними з таких рослин є представники родини *Asteraceae*, зокрема стокротки багаторічні та волошка підбілена.

Стокротки багаторічні (*Bellis perennis* L.) – це багаторічна трав'яниста рослина родини айстрових (Asteraceaea), що поширена в Європі, Північній Америці та Центральній Азії. Стокротки містять широкий спектр біологічно активних речовин. У сировині досліджуваної рослини наявні флавоноїди, антоціани, дубильні речовини, жирні кислоти, ефірні олії, сапоніни та кумарини. Є поодинокі дані про визначення вмісту фенолокислот у траві стокроток багаторічних [12; 14; 17].

B. perennis L. здавна використовують як лікарську рослину в традиційній медицині для лікування головного болю, болю в животі, застуди, захворювань очей, екземи, шкірних фурункулів, гастриту, діареї, кровотечі, ревматизму, при запальних та інфекційних хворобах верхніх дихальних шляхів. А також вони знайшли своє застосування при лікуванні синців, переломів та ран [7]. Протягом останніх років у літературі описано їх антиоксидантну, анксіолітичну, антидепресивну, гіполіпідемічну, протиракову та антимікробну дії [8; 9].

Волошка підбілена (*Centaurea dealbata* Willd.), або блават підбілений (*Psephellus dealbatus* (Willd.) K. Koch) – рослина, що належить до родини Asteraceae. Зростає волошка підбілена на луках, лісових галявинах й узліссях, на вирубках, серед чагарників, як рудеральна рослина – біля житла, уздовж доріг, по залізничних насипах, межах. Цю рослину культивують як декоративно-листяну [16].

Із джерел літератури відомо, що рослини роду волошка містять ефірні олії, переважно монотерпенові та сесквітерпенові вуглеводні, жирні кислоти, лігнани, флавоноїди, антоціани та кумарини [5; 10].

Рослини роду волошка використовують у традиційній медицині завдяки їх тонізувальній, відхаркувальній, жарознижувальній та протидіарейній дії. Також вони допомагають перетравлюванню їжі. Попередні дослідження повідомляють про антимікробні, антиоксидантні, протизапальні, цитотоксичні та антихолінестеразні ефекти, а також α-амілазну, α-глюкозидазну та панкреатичну ліпазну інгібіторну активність різних таксонів Psephellus [1; 2].

Мета дослідження – установити кількісний уміст та компонентний склад гідроксикоричних кислот у сировині певних представників родини айстрові – стокроток багаторічних листків та волошки підбіленої квіток.

Матеріали та методи дослідження. Об'єктами для досліджень були листки стокроток дикорослих і квітках волошки підбіленої, які заготовляли на території Тернопільської області у 2024 році.

Для виявлення гідроксикоричних кислот використовували етанольно-водні витяжки. Реакція з 1 % розчином ферум (III) хлориду (поява зелено-сірого забарвлення) свідчила про наявність у досліджуваних витяжках гідроксикоричних кислот [20].

Якісний склад та кількісний уміст індивідуальних гідроксикоричних кислот у досліджуваних об'єктах визначали методом ВЕРХ на хроматографі Agilent Technologies 1200.

Як рухому фазу використовували метанол (А) та 0,1 % розчин мурашиної кислоти у воді (В). Елюювання проводили в градієнтному режимі: 0 хв – А (25 %) : В (75 %); 25 хв – А (75 %) : В (25 %); 27 хв – А (100 %) : В (0 %); 35 хв – А (100 %) : В (0 %). Розділення проводили на хроматографічній колонці Zorbax SB-Aq (4,6 мм±150 мм, 3,5 мкм) (Agilent Technologies, USA), швидкість потоку через колонку 0,5 мл/хв., температура термостату 30°С, об'єм інжекції 4 мкл. Детекцію проводили з використанням діодно-матричного детектора з реєстрацією сигналу при 250 та 275 нм та фіксацією спектрів поглинання в діапазоні 210–700 нм [15].

Підготовка проб для аналізу: наважку сировини (0,1–1,0 г) екстрагували 5–10 мл 60 % розчину метанолу на ультразвуковій бані при 80 °С упродовж 4 год у скляних герметичних віалах із тефлоновою кришкою. Отриманий екстракт центрифугували при 3 тис. об./хв та фільтрували крізь одноразові мембранні фільтри з порами 0,22 мкм.

Ідентифікацію та кількісний аналіз проводили з використанням стандартних розчинів фенольних сполук (гідроксифенілоцтової, хлорогенової, кофейної, сирінгової, *р*-кумарової, *транс*-ферулової, синапової, *транс*-цинамової та хінної кислот).

Кількісний уміст суми гідроксикоричних кислот у досліджуваних об'єктах у перерахунку на хлорогенову кислоту визначали спектрофотометричним методом. Для визначення вмісту гідроксикоричних кислот обирали методику ДФУ 2.0, том 3, монографія «Кропиви листя» (національна частина). Оптичну густину розчинів вимірювали на спектрофотометрі Lambda 25 UV (Perkin Elmer, США) у кюветі з товщиною шару 10 мм [18; 19].

Результати. Методом ВЕРХ аналізу в листках стокроток дикорослих та квітках волошки підбіленої виявлено, ідентифіковано й установлено кількісний уміст хлорогенової, гідроксифенілоцтової, кофейної, сирінгової, *р*-кумарової, *транс*-ферулової, синапової, *транс*-цинамової та хінної кислот. Результати досліджень наведено в таблиці 1 та на рисунку 1 і 2.

Серед ідентифікованих нами індивідуальних сполук кислот гідроксикоричних найбільшу кількість становила хлорогенова кислота, уміст якої в листках стокроток дикорослих становив 17 528,49 мкг/г та 2 837,24 мкг/г у квітках волошки підбіленої відповідно. Хлорогенова кислота є важливим біологічно активним дієтичним поліфенолом, який відіграє кілька важливих і терапевтичних ролей, як-от антиоксидантна, протизапальна, гепатопротекторна, антибактеріальна, кардіопротекторна, жарознижувальна, нейропротекторна, противірусна, антигіпертензивна та протимі-

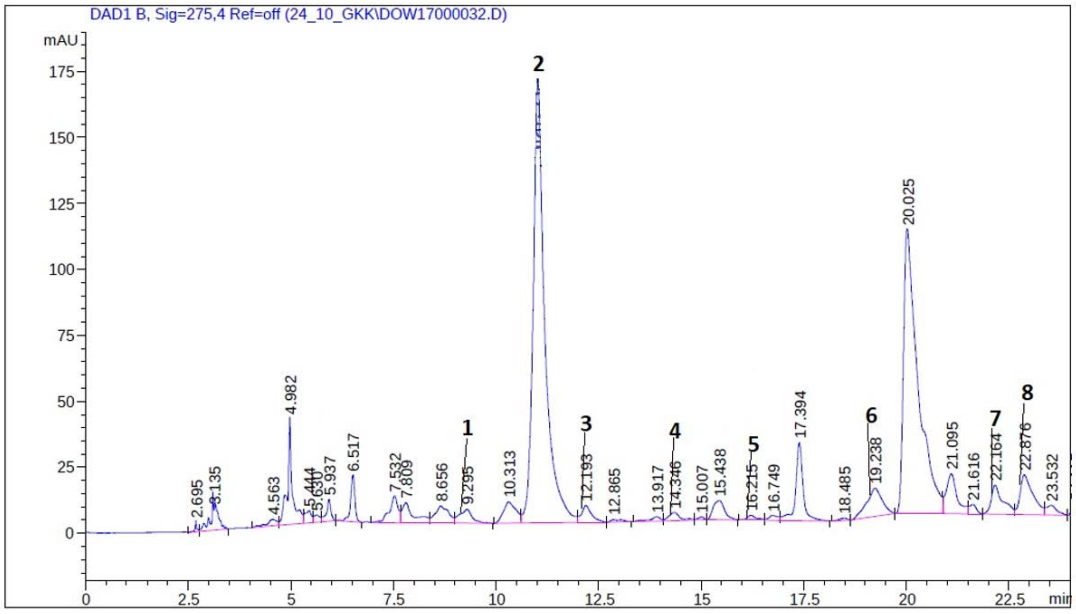


Рис. 1. ВЕРХ – хроматограма гідроксикоричних кислот у листках стокроток дикорослих: 1 – гідроксифенілоцтова кислота, 2 – хлорогенова кислота, 3 – кавова кислота, 4 – сирінгова кислота, 5 – *р*-кумарова кислота, 6 – синапова кислота, 7 – *транс*-цинамова кислота, 8 – хінна кислота

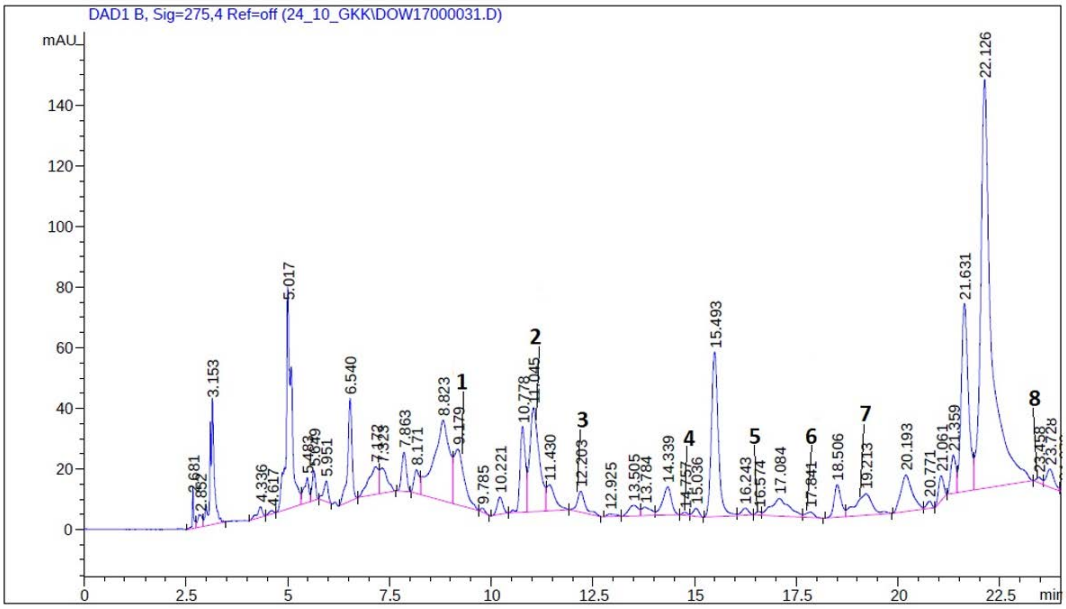


Рис. 2. ВЕРХ – хроматограма гідроксикоричних кислот у квітках волошки підбіленої: 1 – гідроксифенілоцтова кислота, 2 – хлорогенова кислота, 3 – кавова кислота, 4 – сирінгова кислота, 5 – *p*-кумарова кислота, 6 – *транс*-ферулова, 7 – синапова кислота, 8 – хінна кислота

Таблиця 1

Якісний склад і кількісний уміст індивідуальних компонентів гідроксикоричних кислот у листках *Bellis perennis* L. та квітках *Centaurea dealbata* L.

№	Назва ідентифікованої сполуки	Вміст у листках *Bellis perennis* L., мкг/г	Вміст у квітках *Centaurea dealbata* L., мкг/г
1	гідроксифенілоцтова кислота	132,23	360,28
2	хлорогенова кислота	17528,49	2837,24
2	кавова кислота	186,59	153,18
3	сирінгова кислота	49,43	8,65
4	*p*-кумарова кислота	23,96	7,03
5	*транс*-ферулова кислота	н/в	25,75
6	синапова кислота	216,98	153,92
7	*транс*-цинамова кислота	76,31	н/в
8	хінна кислота	1329,55	75,08

Примітка. н/в – не виявлено.

кробна активності [11]. Уважається, що хлорогенова кислота може виконувати вирішальну роль у регуляції метаболізму ліпідів та глюкози, тому вона важлива при лікуванні багатьох захворювань, як-от серцево-судинні захворювання, діабет та ожиріння [13]. У листках стокроток дикорослих, крім вищенаведеної хлорогенової кислоти, варто відмітити значний уміст хінної кислоти (1 329,55 мкг/г) (табл. 1). Відомо, що хінна кислота проявляє жарознижувальні властивості, тому її часто використовують при створенні препаратів від застуди, ГРВІ, коклюшу та інших захворювань, які супроводжуються підвищенням температури [6].

Згідно з одержаними результатами, визначення індивідуальних компонентів гідроксикоричних кислот у листках стокроток дикорослих не виявлено *транс*-ферулової кислоти, а у квітках волошки підбіленої – *транс*-цинамової (табл. 1).

Спектрофотометричним методом нами також визначено кількісний уміст суми гідроксикоричних кислот у досліджуваних об’єктах. Загальний кількісний уміст суми гідроксикоричних кислот, у перерахунку на хлорогенову кислоту, у листках стокроток дикорослих становив 1,36 ± 0,02 %, у квітках волошки підбіленої – 0,64 ± 0,01% (табл. 2). Результати досліджень показали, що в листках стокроток дикорослих кількісний уміст суми гідроксикоричних кислот був майже вдвічі більшим, ніж у квітках волошки підбіленої (табл. 2).

Таблиця 2

Кількісний вміст суми гідроксикоричних кислот у листках стокроток дикорослих та квітках волошки підбіленої

Група БАР	стокроток дикорослих листки	волошки підбіленої квітки
Сума гідроксикоричних кислот	1,36 ± 0,02 %	0,64 ± 0,01 %

Примітка. Вірогідність похибки P <0,05.

Отримані результати становлять основу для подальшого фітохімічного дослідження стокроток дикорослих і волошки підбіленої та будуть враховані під час розробки методів контролю якості при стандартизації цих рослин. Оскільки гідроксикоричні кислоти проявляють виражену протизапальну та антиоксидантну дію, а також те, що на ринку України немає препаратів із волошки підбіленої та стокроток багаторічних власного виробництва, то ця сировина є перспективною для створення нових вітчизняних фітопрепаратів.

Висновки. Установлено наявність і визначено кількісний уміст методом ВЕРХ-аналізу в листках *Bellis perennis* L. та квітках *Centaurea dealbata* L. індивідуальних гідроксикоричних кислот – гідроксифенілоцтової, хлорогенової, кавової, сірінгової, *p*-кумарової, *транс*-ферулової, синапової, *транс*-цинамової та хінної кислот. З'ясовано, що в сировині обох досліджуваних об'єктів мажоритарною була хлорогенова кислота, уміст якої становив 17 528,49 мкг/г у стокроток листках та 2 837,24 мкг/г у волошці підбіленій квітках.

ЛІТЕРАТУРА

1. Aktumsek A., Zengin G., Guler G. O., Cakmak Y. S., Duran A. Screening for *in vitro* antioxidant properties and fatty acid profiles of five *Centaurea* L. species from Turkey flora. *Food Chem Toxicol.* 2011. Vol. 49(11). P. 2914–20. DOI: 10.1016/j.fct.2011.08.016
2. Demiroz T., Nalbantsoy A., Kose F. A., Baykan S. Phytochemical composition and antioxidant, cytotoxic and anti-inflammatory properties of *Psephellus goeksunensis* (Aytaç & H. Duman) Greuter & Raab-Straube. South African Journal of Botany. 2020. Vol. 130. P. 1–7. https://doi.org/10.1016/j.sajb.2019.11.021
3. El-Seedi H. R. et al. Chapter 8 - Hydroxycinnamic Acids: Natural Sources, Biosynthesis, Possible Biological Activities, and Roles in Islamic Medicine. *Studies in Natural Products Chemistry*. 2018. Vol. 55. P. 269–292. https://doi.org/10.1016/B978-0-444-64068-0.00008-5
4. Ghasemzadeh A., Ghasemzadeh N. Flavonoids and Phenolic Acids: Role and Biochemical Activity in Plants and Humans. *Journal of Medicinal Plants Research.* 2011. Vol. 5. P. 6697–6703. DOI: 10.5897/JMPR11.1404
5. Hayta S., Bagci E. Composition of the Essential Oil of Endemic *Psephellus pyrrhoblephara* Boiss. (Asteraceae) From Turkey. *Journal of Essential Oil Bearing Plants*. Vol. 18 (3). 2015. P. 627–632. DOI:10.1080/0972060X.2014.977578
6. Justesen U., Knuthsen P., Leth T. Determination of plant polyphenols in Danish foodstuffs by HPLC-UV and LC-MS detection. *Cancer Letters.* 1997. Vol. 114(1-2). P. 165–167. https://doi.org/10.1016/S0304-3835(97)04651-X
7. Karakas F. P. et al. Isolation of an oleanane-type saponin active from *Bellis perennis* through antitumor bioassay-guided procedures. *Pharmaceutical Biology.* 2013. Vol. 52(8). P. 951–955. DOI: 10.3109/13880209.2013.874461
8. Karić E., Horozić E., Pilipović S., Dautović E., Ibisević M., Dzambić A., Celiković S., Halilcević A. Tyrosinase inhibition, antioxidant and antibacterial activity of commercial daisy extract (*Bellis perennis*). *J. Pharm. Res. Int.* 2023. 35. P. 13–19. DOI: 10.9734/jpri/2023/v35i57325
9. Marques T. H. C., de Melo C. H. S., de Freitas R. M. *In vitro* evaluation of antioxidant, anxiolytic and antidepressant-like effects of the *Bellis perennis* extract. *Braz. J. Pharmacogn.* 2012. 22. P. 1044–1052. DOI:10.1590/S0102-695X2012005000082
10. Mishio T., Takeda K., Iwashina T. Anthocyanins and Other Flavonoids as Flower Pigments from Eleven Centaurea Species. *Natural Product Communications*. 2015. Vol.10(3). P. 447–50. DOI:10.1177/1934578X1501000318
11. Naveedab M., Hejazic V., Asghar M. A., et al. Chlorogenic acid (CGA): A pharmacological F. review and call for further research. *Biomedicine & Pharmacotherapy.* 2018. Vol. 97. P. 67–74. https://doi.org/10.1016/j.biopha.2017.10.064
12. Ninomiya K., Motai C., Nishida E., Kitagawa N., Yoshihara K., Hayakawa T., Muraoka O., Li X., Nakamura S., Yoshikawa M. et al. Acylated oleanane-type triterpene saponins from the flowers of *Bellis perennis* show anti-proliferative activities against human digestive tract carcinoma cell lines. *J. Nat. Med.* 2016. 70. P. 435–451. DOI: 10.1007/s11418-016-0998-9
13. Santana-Galvez J., Cisneros-Zevallos L., Jacobo-Velazquez D. A. Chlorogenic acid: recent advances on its dual role as a food additive and a nutraceutical against metabolic syndrome. *Molecules.* 2017. Vol. 26(22). P. 358. https://doi.org/10.3390/molecules22030358
14. Siatka T., Kasparova M. Seasonal Variation in Total Phenolic and Flavonoid Contents and DPPH Scavenging Activity of *Bellis Perennis* L. Flowers. *Molecules*. 2010.Vol. 15. P. 9450–9461. DOI: 10.3390/molecules15129450
15. Sumere B. R. et al. Combining pressurized liquids with ultrasound to improve the extraction of phenolic compounds from pomegranate peel (*Punica granatum* L.). *Ultrasonics sonochemistry*. 2018. T. 48. P. 151–162. https://doi.org/10.1016/j.ultsonch.2018.05.028
16. Wagenitz G., Hellwig F. H. The genus Psephellus cass. (Compositae, Cardueae) revisited with a broadened concept. *Willdenowia*. 2000. Vol. 30. P. 29–44. DOI:10.3372/wi.30.30102
17. Дахим І. С., Марчишин С. М. Хімічний склад трави стокроток багаторічних (*Bellis perennis* L.). Здобутки клінічної та експериментальної медицини. 2014. № 1 (20). С. 35–38. DOI: https://doi.org/10.11603/1811-2471.2014.v20.i1.4263

18. Державна Фармакопея України: у 3 т. / ДП «Укр. наук. фармакоп. центр якості лік. засобів». 2-ге вид. Харків : Укр. наук. фармакоп. центр якості лік. засобів, 2014. Т. 3. 732 с.

19. Марчишин С. М. Дослідження кислот гідроксикоричних трави чистецю Зібольда. С. М. Марчишин, Л. В. Гусак, Т. С. Бердей. *Мед. та клін. хім.* 2016. № 3. С. 13–16. DOI 10.11603/mcch.2410-681X.2016.v0.i3.6935

20. Солодовниченко Н. М. Журавльов М. С., Ковальов В. М. Лікарська рослинна сировина та фітопрепарати : посіб. з фармакогнозії з основами біохімії лікарських рослин. Харків : Вид-во НФАУ : Золоті сторінки, 2001. 408 с.

REFERENCES

1. Aktumsek, A., Zengin, G., Guler, G. O., Cakmak, Y. S., Duran, A. (2011). Screening for *in vitro* antioxidant properties and fatty acid profiles of five *Centaurea* L. species from Turkey flora. *Food Chem Toxicol.* 49(11), 2914–20. DOI: 10.1016/j.fct.2011.08.016

2. Demiroz, T., Nalbantsoy, A., Kose, F. A., Baykan, S. (2020). Phytochemical composition and antioxidant, cytotoxic and anti-inflammatory properties of *Psephellus goeksunensis* (Aytaç & H. Duman) Greuter & Raab-Straube. South African Journal of Botany. 130, 1–7. https://doi.org/10.1016/j.sajb.2019.11.021

3. El-Seedi, H. R. et al. (2018.) Chapter 8 - Hydroxycinnamic Acids: Natural Sources, Biosynthesis, Possible Biological Activities, and Roles in Islamic Medicine. *Studies in Natural Products Chemistry*. 55, 269–292. https://doi.org/10.1016/B978-0-444-64068-0.00008-5

4. Ghasemzadeh, A., Ghasemzadeh, N. (2011). Flavonoids and Phenolic Acids: Role and Biochemical Activity in Plants and Humans. *Journal of Medicinal Plants Research.* 5, 6697–6703. DOI: 10.5897/JMPR11.1404

5. Hayta, S., Bagci, E. (2015). Composition of the Essential Oil of Endemic *Psephellus pyrrhoblephara* Boiss. (Asteraceae) From Turkey. *Journal of Essential Oil Bearing Plants*. 18 (3), 627–632. DOI:10.1080/0972060X.2014.977578

6. Justesen, U., Knuthsen, P., Leth, T. (1997). Determination of plant polyphenols in Danish foodstuffs by HPLC-UV and LC-MS detection. *Cancer Letters.* 114(1-2), 165–167. https://doi.org/10.1016/S0304-3835(97)04651-X

7. Karakas, F. P. et al. (2013). Isolation of an oleanane-type saponin active from *Bellis perennis* through antitumor bioassay-guided procedures. *Pharmaceutical Biology.* 52(8), 951-955. DOI: 10.3109/13880209.2013.874461

8. Karić, E., Horozić, E., Pilipović, S., Dautović, E., Ibisević, M., Dzambić, A., Celiković, S., Halilcević, A. (2023). Tyrosinase inhibition, antioxidant and antibacterial activity of commercial daisy extract (*Bellis perennis*). *J. Pharm. Res. Int.* 35, 13–19. DOI: 10.9734/jpri/2023/v35i57325

9. Marques, T. H. C., de Melo, C. H. S., de Freitas, R. M. (2012). *In vitro* evaluation of antioxidant, anxiolytic and antidepressant-like effects of the *Bellis perennis* extract. *Braz. J. Pharmacogn.* 22, 1044–1052. DOI:10.1590/S0102-695X2012005000082

10. Mishio, T., Takeda, K., Iwashina, T. (2015). Anthocyanins and Other Flavonoids as Flower Pigments from Eleven Centaurea Species. *Natural Product Communications*. 10(3), 447–50. DOI:10.1177/1934578X1501000318

11. Naveedab, M., Hejazic, V., Asghar, M. A., et al. (2018). Chlorogenic acid (CGA): A pharmacological review and call for further research. *Biomedicine & Pharmacotherapy.* 97, 67–74. https://doi.org/10.1016/j.biopha.2017.10.064

12. Ninomiya, K., Motai, C., Nishida, E., Kitagawa, N., Yoshihara, K., Hayakawa, T., Muraoka, O., Li, X., Nakamura, S., Yoshikawa, M. et al. (2016). Acylated oleanane-type triterpene saponins from the flowers of *Bellis perennis* show anti-proliferative activities against human digestive tract carcinoma cell lines. *J. Nat. Med.* 70, 435–451. DOI: 10.1007/s11418-016-0998-9

13. Santana-Galvez, J., Cisneros-Zevallos, L., Jacobo-Velazquez, D. A. (2017). Chlorogenic acid: recent advances on its dual role as a food additive and a nutraceutical against metabolic syndrome. *Molecules.* 26(22), 358. https://doi.org/10.3390/molecules22030358

14. Siatka, T., Kasparova, M. (2010). Seasonal Variation in Total Phenolic and Flavonoid Contents and DPPH Scavenging Activity of *Bellis Perennis* L. Flowers. *Molecules*. 15, 9450–9461. DOI: 10.3390/molecules15129450

15. Sumere, B. R. et al. (2018). Combining pressurized liquids with ultrasound to improve the extraction of phenolic compounds from pomegranate peel (*Punica granatum* L.). *Ultrasonics sonochemistry*. 48, 151–162. https://doi.org/10.1016/j.ultsonch.2018.05.028

16. Wagenitz, G., Hellwig, F. H. (2000). The genus Psephellus cass. (Compositae, Cardueae) revisited with a broadened concept *Willdenowia*. 30, 29-44. DOI:10.3372/wi.30.30102

17. Dakhym, I. S., Marchyshyn, S. M. (2014). Khimichnyi sklad travy stokrotok bahatorichnykh (*Bellis perennis* L.) [Chemical composition of common daisy herb (*Bellis perennis* L.)]. *Zdobutky klinichnoi ta eksperymentalnoi medytsyny - Achievements of clinical and experimental medicine.* 1 (20), 35–38. DOI: https://doi.org/10.11603/1811-2471.2014.v20.i1.4263

18. (2014). State Enterprise Ukrainian Scientific Pharmacopoeial Center of Medicines Quality. Derzhavna Farmakopeia Ukrainy [The State Pharmacopoeia of Ukraine (Vol. 1, 2nd ed.)]. Kharkiv: State Enterprise Ukrainian Scientific Pharmacopoeial Center of Medicines Quality. [in Ukrainian]

19. Marchyshyn, S. M., Husak, L. V., Berdei, T. S. (2016). Doslidzhennia kyslot hidroksykorychnykh travy chystetsiu Zibolda [Determination of hydroxycinnamic acids in the herb of *Stachys sieboldii* MIQ.]. *Med. ta klin. khim.- Med. and Clin. Chem.* 3, 13–16. [in Ukrainian]. DOI 10.11603/mcch.2410-681X.2016.v0.i3.6935

20. Solodovnychenko, N. M., Zhuravlev, M. S., Kovalov, V. M. (2001). *Likarska roslynna syrovyna ta fitopreparaty: posib. z farmakohnozii z osnovamy biokhimii likarskykh roslyn.* Kharkiv : Vyd-vo NFAU : Zoloti storinky. 408 s. [*Medicinal plant raw materials and phytopreparations: Pharmacognosy manual with basics of biochemistry of medicinal plants.* Kharkiv: Publishing house of the National Academy of Sciences of Ukraine: Golden Pages. 408 p.]. [in Ukrainian].

УДК 581.192:582.475.2:615.322
DOI https://doi.org/10.32782/health-2025.1.9

ЛІТЕРАТУРНИЙ ОГЛЯД ДОСЛІДЖЕНЬ БЕЗПЕКИ ТА ЕФЕКТИВНОСТІ ЕФІРНОЇ ОЛІЇ ЯЛИЦІ СИБІРСЬКОЇ (*ABIES SIBIRICA*)

Дигдало Віра Богданівна,
студентка кафедри технології біологічно активних сполук, фармації та біотехнології
Національного університету «Львівська політехніка»
ORCID: 0009-0004-3613-7823

Гнатів Ірина Ярославівна,
аспірантка кафедри технології біологічно активних сполук, фармації та біотехнології
Національного університету «Львівська політехніка»
ORCID: 0009-0009-0519-5189

Конечна Роксолана Тарасівна,
доцент кафедри технології біологічно активних сполук, фармації та біотехнології
Національного університету «Львівська політехніка»
ORCID: 0000-0001-6420-9063

У статті представлено всебічний літературний огляд сучасних досліджень, присвячених хімічному складу, фармакологічній активності та безпеці ефірної олії ялиці сибірської (Abies sibirica). Проаналізовано антибактеріальні, протигрибкові, антиоксидантні, антигіпоксичні, ларвіцидні та ад'ювантні властивості олії. Розглянуто вплив олії на широкий спектр бактеріальних та грибкових патогенів, зокрема Staphylococcus aureus, Pseudomonas aeruginosa, Candida albicans та дерматофітів. Також обговорено перспективність ефірної олії сибірської ялиці в боротьбі з комарами (Aedes aegypti), які є переносниками захворювань. Ад'ювантна активність природних олій, таких як Abies sibirica, в наноемульсіях може стати важливим кроком для зменшення залежності від тварин для отримання активних компонентів, таких як сквален, і може бути ефективним для підсилення імунної відповіді у вакцинах. Це також відкриває шлях до більш екологічно сталих та етичних підходів у розробці медичних препаратів. Окремо висвітлено результати токсикологічних досліджень, які демонструють низьку гостру токсичність олії, проте вказують на можливі негативні ефекти у разі тривалого використання. Доведено, що ефірна олія може бути перспективним компонентом нових лікарських засобів. Результати наукових досліджень демонструють значний потенціал ефірної олії ялиці сибірської для використання як природного антимікробного та протизапального агента, проте для впровадження у клінічну практику необхідні подальші високоякісні дослідження.

Ключові слова: *ялиця сибірська, Abies sibirica, ефірна олія, Pinaceae, фармакологічна активність, безпека, антибактеріальна активність, антиоксидантна активність, протигрибкова активність.*

Vira Dyhdalo, Iryna Hnativ, Roksolana Konechna. Literature review of research on the safety and effectiveness of Siberian fir essential oil (Abies sibirica)

The article presents a comprehensive literature review of current studies on the chemical composition, pharmacological activity and safety of Siberian fir (Abies sibirica) essential oil. The antibacterial, antifungal, antioxidant, antihypoxic, larvicidal and adjuvant properties of the oil are analyzed. The effect of the oil on a wide range of bacterial and fungal pathogens, including Staphylococcus aureus, Pseudomonas aeruginosa, Candida albicans and dermatophytes, is considered. The potential of Siberian fir essential oil in the control of mosquitoes (Aedes aegypti), which are vectors of diseases, is also discussed. The adjuvant activity of natural oils such as Abies sibirica in nanoemulsions may be an important step in reducing the dependence on animals for obtaining active components such as squalene, and may be effective in enhancing the immune response in vaccines. This also opens the way to more environmentally sustainable and ethical approaches in the development of medicinal products. The results of toxicological studies are separately highlighted, which demonstrate low acute toxicity of the oil, but indicate possible negative effects with prolonged use. It is proven that the essential oil can be a promising component of new medicines. The results of scientific research demonstrate the significant potential of Siberian fir essential oil for use as a natural antimicrobial and anti-inflammatory agent, however, further high-quality research is necessary for its implementation in clinical practice.

Key words: *Siberian fir, Abies sibirica, essential oil, Pinaceae, pharmacological activity, safety, antibacterial activity, antioxidant activity, antifungal activity.*

Вступ. Abies – рід рослин, вперше описаний Філіпом Міллером (1691–1771) у 1754 році. Другий за величиною рід родини *Pinaceae*, він вважається більш складним порівняно з іншими родами цієї родини, і всі його таксони природно поширені по всій Північній півкулі [1; 2]. Є припу-

щення, що назва *Abies* походить від латинського слова abeo, що означає відходити, і тлумачиться як натяк на його велику висоту. Рід Abies, за оцінками, складається з 52 видів із прийнятим статусом, до яких слід додати 58 інших видів, статус яких ще не встановлено [3].

Ефірна олія ялиці сибірської (*Abies sibirica*) є об'єктом наукових досліджень завдяки своєму унікальному хімічному складу та широкому спектру біологічної активності. Вона знаходить застосування в медицині, косметології, фармацевтиці та навіть у ветеринарії. Ефірна олія ялиці сибірської містить комплекс біологічно активних речовин, серед яких основними компонентами є: борнілацетат, камфен, 3-карен, трициклен, лімонен, α-пінен, каріофіллен, β-фелландрен, борнеол і α-терпінен. Ці речовини також входять до складу інших хвойних ефірних олій, проте саме співвідношення компонентів у сибірській ялиці є унікальним. Особливу увагу заслуговує борнілацетат – сполука з вираженими анальгетичними та протизапальними властивостями, вміст якої в ефірній олії сибірської ялиці у два рази вищий, ніж у ялиці білої [4]. Ефірні олії ялиць мають низьку токсичність, що дозволяє використовувати їх у медичній практиці. Згідно із системою оцінки Environmental Working Group (EWG), така олія має рівень С, що означає помірний рівень небезпеки. Це може свідчити про наявність деяких занепокоєнь, наприклад, потенційну алергенність або подразнюючий ефект, особливо у разі високих концентрацій або у чутливих людей [5].

Ринок ефірної олії ялиці демонструє стабільне зростання, зумовлене зростаючим попитом на натуральні та органічні продукти, розвитком нових методів екстракції та розширенням застосування в різних галузях. Ефірну олію ялиці сибірської можна придбати у таких виробників, як doTERRA [6], Living Libations [7], New Directions Aromatics [8], Nature In Bottle [9] та Eden Botanicals [10]. Ці компанії пропонують якісну продукцію, що широко використовується як у професійній ароматерапії, так і у фармацевтичних чи побутових цілях, з урахуванням сучасних вимог до безпеки та ефективності ефірних олій. Згідно з даними звіту Business Research Insights, глобальний ринок ефірної олії ялиці у 2022 році оцінювався в 46 мільйонів доларів США і за прогнозами досягне 95,8 мільйона доларів США до 2031 року, демонструючи середньорічний темп зростання 8,5% протягом прогнозованого періоду [11].

У зв'язку з усім вищесказаним дослідження ефірної олії ялиці сибірської є надзвичайно актуальним як з точки зору вивчення її фармакологічних властивостей, так і в контексті оцінки її безпечності для здоров'я людини та довкілля. Подальший аналіз хімічного складу та огляд проведених доклінічних та клінічних досліджень дозволить глибше зрозуміти можливості й обмеження використання цієї ефірної олії в медицині чи інших галузях.

Мета. Метою роботи є узагальнення наукових даних щодо безпеки та ефективності ефірної олії ялиці сибірської. Завдання включають аналіз стану сучасних наукових досліджень щодо хімічного складу, оцінки токсичності, дослідження антибактеріальної, протигрибкової та інших біологічних активностей ефірної олії ялиці сибірської та встановлення перспектив щодо подальших досліджень.

Методи дослідження. У роботі використано методи аналізу літературних джерел, порівняльний аналіз експериментальних даних, узагальнення інформації щодо фармакологічних активностей.

Результати дослідження.

Хімічний склад

Сировиною для ефірної олії (ЕО) є гілки ялиці сибірської (*хвойні гілки* – «лапки»). Вихід ЕО становить 0,8–3,95%, в її складі (у %) знайдено такі компоненти:

– н-гептан 0,73%, трициклен 0,3%, сантен до 2,8%, α-пінен 1,6-6,9 %, β-пінен 1,3-4,6%, α- туйен 0,5%, камфен 13,2–22,2%, Δ-карен 6,2–13,1%, мірцен 0,9%, лімонен 2,8–6,8%, β-фелландрен 0,5–7,7%, α-терпінен 1,37%, γ-терпінен 0,2%, цис-β-оцимен 0,3%, транс-β-оцимен 0,2%, терпінолен 0,8–2,5%, сибілен, n-тимол сліди, лонгіфолен 0,2–0,37%, каріофіллен 1–3,29%, α-мууролен 1,4%, γ-мууролен 0,2–0,5%, бізаболен, β-бізаболен 0,7–1,9%, гумулен, β-гумулен 0,5–1,78%, кадинени 1,7%, борнілацетат 31–41,1%, камфора 0,1–1,5%, 1,8-цинеол 4,68%, борнеол 0,3–2,3%, α-терпінеол, α-терпінілацетат 0,1–0,3%, фенхон 0,1–0,4%, ізофенхон 0,1–0,4%, фенхол сліди-0,3%, γ-терпінеол 0,2–0,6%, ізоборнеол 0,2–0,5%, лонгіфолен 0,2–0,5%;

– феноли 0,15%: фенол, о-крезол, м-крезол, n-крезол, гваякол, 2,4-диметилфенол, 2,6-диметилфенол, 2,5-диметилфенол, етилфенол, 3,5-диметилфенол, 2,3-диметилфенол, пірокатехин, гідрохінон, трет-бутилфенон, 2,4,6-триметилфенол, резорцин, 2-метилрезорцин, диметилрезорцин, етилрезорцін, α-нафтол, β- нафтол, пентаметілфенол;

– кислоти: глутарова, адипінова, пеларгонова, капринова, ундеканова, лауринова, себаци-

нова, тридеканова, миристинова, маргаринова, ліноленова, олеїнова, ліноленова, стеаринова, ванілінова, бузкова, вератрова, кавова, пімарова, ізопімарова, абієтинова;

– дитерпеноїди: ізопімарова, абієтинова, дегідроабієтинова кислоти;

– тритерпеноїди: фірманова, абієсолідова кислоти;

– інші складники: каротиноїди; вітаміни: С, Е; вищі жирний кислоти: пальмітинова, олеїнова, ліноленова, гексадекандіова-1,16; вищі аліфатичні спирти і їх похідні: складні ефіри бегенового та лігноцерилового спиртів та ферулової кислоти. [12]

Огляд проведених доклінічних та клінічних досліджень ефірної олії ялиці сибірської

Токсичність (гостра, підгостра) та мутагенна активність

Дослідження гострої токсичності у разі ентерального введення ефірної олії ялиці сибірської: у дослідженні взяли участь 12 здорових мишей обох статей масою 18,00–22,00 г. Після 14-денного карантину у віварії Казахського національного медичного університету тварин було розподілено на дві групи. Перед та після введення ефірної олії тварини утримувалися без їжі протягом 2–3 годин. Група І отримувала ефірну олію *Abies sibirica L.*, розведену у співвідношенні 1:10, в об'ємі до 0,8 мл залежно від маси тіла. Як розчинник використовувалася очищена вода. Група ІІ (контрольна) отримувала дистильовану воду у тих самих об'ємах. Введення здійснювалося ентерально через спеціальний зонд зі шприцом.

Результати: у тварин не спостерігалося змін у загальній поведінці. Вони залишались активними, не проявляли ознак порушення дихальної, серцево-судинної чи центральної нервової систем. Інтоксикація та летальні випадки були відсутні. Шкіра та слизові оболонки залишалися без змін.

Гістопатологія: морфологічних змін внутрішніх органів не виявлено, всі органи мали правильну форму й анатомічне положення.

Дослідження підгострої токсичності у разі ентерального введення ЕО ялиці сибірської: у цьому дослідженні також взяли участь 12 мишей, поділених на дві групи. Введення ефірної олії здійснювалося щодня протягом 4 тижнів за аналогічною схемою, як і у разі дослідження гострої токсичності. Група І отримувала ефірну олію *Abies sibirica L.* (1:10) у дозі до 0,8 мл залежно від маси тіла. Група ІІ (контрольна) отримувала дистильовану воду у відповідному об'ємі.

Результати: спостерігалися незначні симптоми токсичності: гіпоактивність, зниження апетиту та споживання води. Летальні випадки були відсутні.

Гістопатологія: внутрішні органи зберігали правильну форму та розташування, однак у черевній, плевральній порожнинах та середостінні було виявлено надлишок прозорої рідини. Судини були переповнені кров'ю. Також зафіксовано порушення кровообігу, зокрема зменшення притоку крові в легенях, підвищену проникність судин, поодинокі геморагічні вогнища, а також дистрофічні зміни гепатоцитів.

Однак *гістопатологічне дослідження внутрішніх органів* тварин після ентерального введення ефірної олії виявило помірні ознаки токсичної дії: порушення кровообігу внаслідок зменшення притоку крові в легенях, збільшення проникності судин, невеликі спорадичні геморагічні вогнища та дистрофію гепатоцитів.

Висновки:

Ефірна олія *Abies sibirica L.* У разі ентерального введення не виявляє ознак гострої токсичності, однак тривале застосування (більше 2 тижнів) може спричинити помірні токсичні ефекти. У зв'язку з цим рекомендовано обмежити тривалість використання ефірної олії до 14 днів. Ефірна олія ялиці сибірської *не проявляє мутагенної активності* в межах тестованих бактеріальних систем [13].

Протигрибкова активність

Дослідження свідчать, що властивості ефірної олії *Abies sibirica L.* залежать від способу, яким отримано олію. Так, ефірна олія *Abies sibirica L.*, отримана методом мікрохвильового нагріву, виявила більш високу протигрибкову активність порівняно з ефірною олією *Abies sibirica L.*, що отримана методом парової дистиляції [14].

Дослідження про оцінку потенційного ефекту ефірної олії ялиці сибірської як модулятора протеолітичної активності *Candida albicans*, виділеної з кількох біологічних матеріалів, свідчать, що ефірна олія ялиці сибірської знижує гідролітичну активність *Candida albicans* і може спричинити зниження вірулентності [15].

У дослідженні протигрибкової активності олії ялиці проти дерматофітів було випробувано 14 клінічно ізольованих штамів дерматофітів, а також еталонний штам *Trichophyton mentagrophytes* ATCC 18784. Протигрибкову активність ефірної олії ялиці сибірської оцінювали методом дискової дифузії (методом дифузії в агар за допомогою паперових дисків), що дозволяє візуально визначити чутливість мікроорганізмів до досліджуваної речовини.

Ефірна олія ялиці сибірської у концентрації 100% проявила виражену протигрибкову активність стосовно всіх протестованих штамів. Зони інгібування зростання дерматофітів становили від 27 до 60 мм. Навіть у разі подальшого розведення ефірна олія зберігала свою антимікотичну дію, що свідчить про наявність активних компонентів зі стійкою біологічною дією [16].

Висновки.

Ефірна олія ялиці сибірської (*Abies sibirica* L.) демонструє перспективні антимікотичні властивості, що підтверджено низкою лабораторних досліджень. Встановлено, що її ефективність значною мірою залежить від методу отримання, зокрема, олія, екстрагована методом мікрохвильового нагріву, виявляє вищу протигрибкову активність порівняно з паровою дистиляцією. Олія ефективно інгібує ріст різних штамів дерматофітів і знижує вірулентність *Candida albicans*, впливаючи на її гідролітичну активність. Отримані результати свідчать про потенціал використання ефірної олії ялиці сибірської як природного протигрибкового засобу з широким спектром дії, що заслуговує подальших досліджень для впровадження в медичну та фармацевтичну практику.

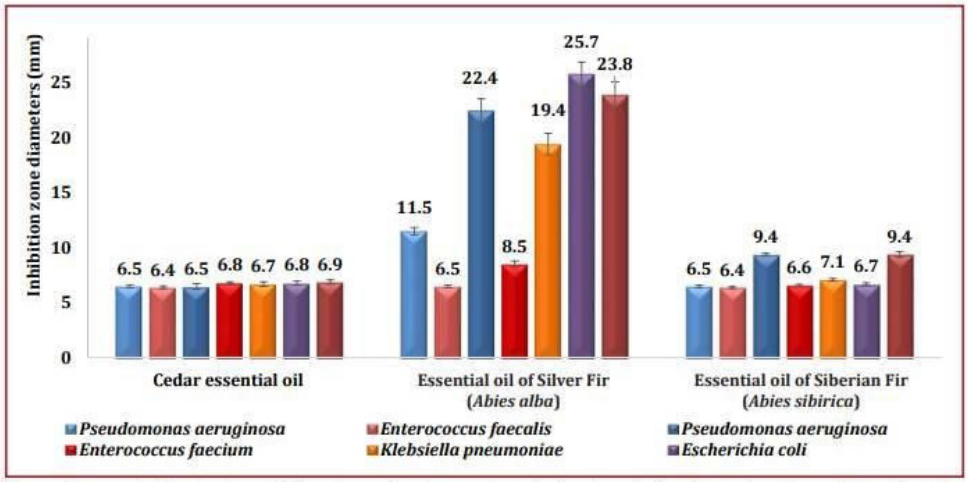
Антибактеріальна активність

Були проведені дослідження з порівняння антибактеріальної активності ефірних олій, отриманих з рослин, що належать до сімейства *Pinaceae*, підродини *Abietoidea*e (олія кедру, олія з ялиці білої та ялиці сибірської відповідно) проти деяких грампозитивних та грамнегативних бактерій. Використовували дифузійний тест Кірбі- Бауера для вимірювання діаметрів зон інгібування росту бактерій. Ефірна олія, що отримана з ялиці білої, виявилась значно активнішою, аніж кедрова і олія з ялиці сибірської. Максимальну антибактеріальну активність ефірна олія ялиці білої показала проти *Escherichia coli, methicillin-sensitive Staphylococcus aureus (MSSA)* та *Pseudomonas aeruginosa.*

Встановлено, що ефірна олія ялиці білої діє проти *K. pneumoniae*, тоді як ефірна олія ялиці сибірської демонструє помірну активність щодо інгубування *P. aeruginosa* та *methicillin-sensitive Staphylococcus aureus*. Ефірна олія ялиці білої має найвищий антибактеріальний потенціал серед випробуваних ефірних олій [17].

Дослідження визначення чутливості анаеробних бактерій (49 штамів), що виділені від пацієнтів, до олії ялиці сибірської показало, що серед грамнегативних бактерій більш сприйнятливими до олії ялиці сибірської були *Tannerell*a *forsythia*, *Bacteroides fragilis* та *Bacteroides uniformis*. Грампозитивні анаеробні коки були більш сприйнятливими, ніж грампозитивні палички. Олія ялиці сибірської була більш активною щодо грампозитивних бактерій, ніж щодо грамнегативних анаеробних паличок [18].

Дослідження про вивчення протимікробної дії ефірних олій стосовно збудників інфекцій верхніх дихальних шляхів (ВДШ) у дослідах in vitro було проведено на клінічних штамах мікроорганізмів, виділених із носоглотки хворих на гострі захворювання ВДШ. Як тест-культури використовували стандартні штами мікроорганізмів: *Staphylococcus aureus* ATCC 25923, *Staphylococcus epidermidis* ATCC 14990, *Klebsiella pneumoniae* ATCC 5505. Визначення чутливості мікроорганізмів до ефірних олій проводили методом дифузії



Діаграма 1. Антибактеріальна активність досліджуваних ефірних олій (кедрова олія, ялицеві олії, отримані з Abies alba та Abies sibirica) проти грампозитивних та грамнегативних патогенних бактерій. Дані представлені як середнє значення

в агар. Висновком дослідження є те, що ефірні олії чайного дерева, змієголовника, м'яти перцевої, чебрецю повзучого, ялиці сибірської і сандалу вест-індського високоактивні щодо стандартних штамів стафілококів і клебсієл. Ефірна олія чайного дерева як найбільш ефективна щодо стандартних і клінічних штамів бактерій може бути рекомендована для подальшого вивчення як компонент лікарських форм для лікування інфекцій верхніх дихальних шляхів [19].

Висновок.

Ефірна олія ялиці сибірської проявляє помірну антибактеріальну активність, зокрема щодо *Staphylococcus aureus* (MSSA) та *Pseudomonas aeruginosa*, а також виявляє ефективність проти окремих грамнегативних анаеробних бактерій, таких як *Tannerella forsythia*, *Bacteroides fragilis* та *Bacteroides uniformis*. Її дія сильніша проти грампозитивних коків, ніж паличок. Попри те, що ефірна олія ялиці білої показала вищу антибактеріальну активність у порівняльних дослідженнях, ялиця сибірська все ж демонструє потенціал як природний антисептик, особливо у складі багатокомпонентних фітозасобів для лікування інфекцій верхніх дихальних шляхів.

Жовчогінна активність

В експериментах на 5 дорослих собаках вагою 15–20 кг вивчено жовчогінну дію ефірної олії ялиці 0,007 мл/кг (раніше виявлена терапевтична доза для собак). Отримані дані виявили, що ця олія сприяла вивільненню жовчі на 16% активніше порівняно з контрольним зразком.

** З огляду на рік виконання дослідження, методику та не вказані дані про статистичну обробку даних отримані результати не викликають довіри та не дають змогу порівняти їх з результатами досліджень інших ЛРС, що володіють жовчогінною активністю* [20].

Антигіпоксична активність

Компонентний склад ефірної олії ялиці сибірської змінюється залежно від часу екстракції. Перша фракція олії після парової дистиляції містить більшу кількість монотерпенових сполук, які мають активні антигіпоксичні властивості. Згодом у наступних фракціях збільшується вміст сесквітерпеноїдів, що також може сприяти зниженню гіпоксії, але меншою мірою. Для створення лікарських засобів з антигіпоксичними властивостями рекомендовано використовувати першу та другу фракції ефірної олії, що забезпечує максимальну ефективність [21].

Дослідження ефективності екстрактів чи виділених компонентів з ялиці сибірської

Дослідження **Abisilin®** – стандартизований комплекс терпеноїдів, що отриманий з екстракту *Abies sibirica* (EP2275112 A1). Протипухлинні властивості різних концентрацій Abisilin® були випробувані на клітинних лініях гепатоми миші Hepa 1-6. Аналіз проліферації та апоптозу проводили за допомогою імунофлуоресцентної мікроскопії, FACS та qPCR. Як підхід *in vivo* тестували Abisilin® (400 мг/кг/день 14 днів перорально) на моделях раку печінки мишей з ксенотрансплантатом та досліджували ріст пухлини, проліферацію, апоптоз та ангіогенез за допомогою вестерн-блотингу, імунофлюоресцентної мікроскопії та qPCR.

Застосування Abisilin® протягом 24 годин у дозах від 0,03 до 0,045 мг значно зменшило кількість життєздатних клітин Hepa 1-6 та викликало апоптотичну загибель клітин з мікроскопічними ознаками змін морфології клітин та позитивним TUNEL, розщепленою каспазою 3 та фарбування йодидом пропідію. Крім того, введення Abisilin® пригнічувало проліферацію, порушувало мітоз та стимулювало зупинку клітинного циклу шляхом зниження регуляції рівнів експресії цикліну D1, E1 та A2. У моделі Hepa 1-6 in vivo Abisilin® значно зменшив розмір ксенотрасплантату пухлини та об'єм пухлини. Послідовно з in vitro введення Abisilin® викликало апоптоз та інгібувало проліферацію в ксенотрансплантату пухлини. Автори також виявили, що Abisilin® помітно зменшує щільність мікросудин, зменшує ангіогенез пухлини та зменшує експресію ICAM-1.

Отже, антипроліферативна, проапоптотична активність та антиангіогенний потенціал природних терпеноїдів хвойних рослин є перспективними у розгляді таких сполук як кандидатів для комбінованої терапії раку печінки [22].

З етанольного екстракту ялиці сибірської було виділено одну нову сполуку та 16 відомих. Їх структури були визначені за допомогою ЯМР та мас-спектометрії. У біологічному аналізі на антипроліферативну активність проти чотирьох пухлинних клітин людини сполука 7 виявляла селективну антипроліферативну активність проти пухлинних клітин COLO-205 зі значенням IC50 0,9 мг/мл [23].

Досліджено антиоксидантні властивості ефірних олій, отриманих з різних видів родини Pinaceae, включаючи *Abies sibirica* (ялиця сибірська). Дослідження показало, що ефірна олія *Abies sibirica* має антиоксидантну активність, яка може бути корисною для нейтралізації вільних радикалів та запобігання окислювальному стресу. Це робить їх перспективними для використання

в медицині, косметології та харчовій промисловості. Серед досліджених видів родини Pinaceae найбільшу антиоксидантну активність демонстрували олії роду *Pinus*, після чого йдуть зразу представники роду *Abies* [24].

Метанольний екстракт *Abies sibirica* мав інгібуючий вплив на активність ліпази в плазмі мишей та на антиоксидантну активність ЛПНЩ (основна транспортна форма холестерину з печінки до інших органів), що є профілактичними факторами для атеросклерозу. Екстракт фракціонували на хроматографічний колонці із силікагелем. З розчинних у ліпідах фракцій було виділено 20 терпеноїдів, включаючи сім досі невідомих тритерпени [25].

Згідно з European Food Safety Authority, бруньки та шишки ялиці сибірської включено до списку ботанічних рослин, що підлягають обмеженому використанню принаймні в одній країні ЄС, але для яких Науковий комітет, аналізуючи знайдені дані, не зміг ідентифікувати речовини, що викликають занепокоєння.

Ларвіцидна та яйцекладна активність проти Aedes aegypti

У дослідженні ефективності ефірної олії ялиці сибірської, пачулі та ялівцю звичайного проти личинок та яйцекладки комара *Aedes aegypti* – основного переносника денге та інших арбовірусів ефірна олія сибірської ялиці проявила значну токсичність проти личинок *Aedes aegypti* у концентрації 67,53 ppm, викликаючи смертність на рівні понад 90%. Комбінації олії сибірської ялиці та пачулі продемонстрували синергічний ефект, концентрація A. sibirica + P. cablin зменшилася на 15,89 ppm (23,53%) для отримання того самого ефекту смертності. Ефірна олія ялиці інгібувала кладку яєць *Aedes aegypti*, знижуючи кількість відкладених яєць за мінімальної концентрації.

Висновок.

Ефірні олії *Abies sibirica*, *Pogostemon cablin* та *Juniperus communis*, особливо у комбінаціях, можуть бути перспективними природними засобами для біоконтролю *Aedes aegypti*, забезпечуючи екологічно безпечну альтернативу хімічним інсектицидам [26].

Ад'ювантна активність

Дослідження можливості використання емульгованих олій хвойних дерев, зокрема *Abies sibirica* (сибірської ялиці), як ад'ювантів у вакцинах, оцінило їхню здатність підсилювати імунну відповідь. Олії, отримані з видів сімейства *Pinaceae*, були сформульовані у вигляді наноемульсій з або без синтетичного ліганду Toll-подібного рецептора 4 (TLR4) і охарактеризовані щодо фізико-хімічних і біологічних властивостей активності порівняно з наноемульсіями сквалену. Екстрагували олії з представників родини *Pinaceae,* що використали для створення наноемульсій типу «масло у воді» за допомогою мікрофлюїдизації.

Дослідження оцінювало ад'ювантні властивості емульсій на основі олій *Pinaceae*, зокрема *Abies sibirica*, шляхом тестування на клітинах людини та тваринах (мишах, свинях, тхорах). Аналіз крові in vitro показав, що емульсії стимулювали продукцію цитокінів. Випробування на мишах, свинях і тхорах продемонстрували посилену імунну відповідь на грипозний антиген H5N1, особливо у разі додавання TLR4-агоніста.

Висновок.

Можливість використання ізопреноїдних речовин рослинного походження в наноемульсійних ад'ювантах може покращити стійкість шляхом зменшення залежності від тварин для отримання сквалену у фармацевтичних препаратах. Наноемульсії, що складаються з поліпренолових олій, отриманих із Pinaceae, продемонстрували порівняну фізичну стабільність і біологічну активність у різних доклінічних моделях порівняно з емульсіями, виготовленими зі сквалену, отриманого з акул, особливо у складі з лігандом TLR4 глюкопіранозилліпідним ад'ювантом (GLA). У сукупності ці результати вказують на те, що наноемульсії на основі поліпренолу можуть бути прийнятною альтернативою наноемульсіям на основі сквалену для застосування ад'ювантів вакцини проти грипу [27].

Загальні висновки.

Аналіз наукових досліджень підтверджує значний фармакологічний потенціал ефірної олії ялиці сибірської, зокрема її антибактеріальну, протигрибкову, антигіпоксичну, ларвіцидну та ад'ювантну активність. Вона демонструє перспективність у боротьбі з патогенними мікроорганізмами, а також має можливе застосування у розробці вакцин та лікуванні запальних процесів. Крім того, її екологічно безпечні властивості роблять її цікавою альтернативою синтетичним антисептикам.

Однак, незважаючи на обнадійливі результати доклінічних досліджень, відсутність масштабних рандомізованих клінічних випробувань обмежує можливість її широкого впровадження у медичну практику. Деякі результати токсикологічних досліджень вказують на потенційні ризики у разі довготривалого використання, що потребує подальшого вивчення. Таким чином, необхідні подальші фундаментальні та клінічні дослідження для повного розкриття терапевтичного потенціалу цієї природної сполуки.

ЛІТЕРАТУРА

1. Duquesnoy E., Castola V., Casanova J. Склад і хімічна мінливість олії гілочки *Abies alba Miller* з Корсики. *Flavour Fragr. J.* 2007;22:293–299. DOI: 10.1002/ffj.1796.

2. Nikolić J.S. et al. Летючі речовини голки як хемофенетичні маркери в диференціації природних популяцій Abies alba, A. x borisii-regis та A. cephalonica. *Phytochemistry*. 2021;183:112612. DOI: 10.1016/j.phytochem.2020.112612.

3. WFO World Flora Online. 2023. URL: http://www.worldfloraonline.org (дата звернення: 11.04.2025).

4. Ефірна олія сибірської ялиці: її користь, використання та походження. *Innerfyre*. URL: https://innerfyre.co/blogs/essential-oils/fir-essential-oil.

5. ABIES SIBIRICA (СИБІРСЬКА ОЛІЯ). Екологічна робоча група. URL: https://www.ewg.org/cleaners/substances/55ABIESSIBIRICASIBERIANFIROIL/.

6. TARA WAGNER. URL: https://theorganicsister.com/siberian-fir-essential-oil/.

7. Living Libations. Dutch Health Store. URL: https://dutchhealthstore.com/product/fir-siberian-essential-oil/.

8. New Directions Aromatics. URL: https://www.newdirectionsaromatics.com/products/fir-needle-siberian-essential-oil.

9. Nature In Bottle. URL: https://www.natureinbottle.com/product/siberian_fir_essential_oil.

10. Eden Botanicals. URL: https://www.edenbotanicals.com/fir-siberian-wild.html.

11. Розмір ринку хвойної олії, частка, зростання та аналіз галузі за типом (*Abies sibirica Ledeb, A balsamea L Mill* та інші), за застосуванням (споживчі товари, продукти харчування та напої та інші), регіональні відомості та прогноз до 2031 року. *Статті бізнес-досліджень*. URL: https://www.businessresearchinsights.com/market-reports/fir-needle-oil-market-106996.

12. Лікарські рослини: Енциклопедичний довідник / Л-56 Відп. ред. А.М. Гродзінський. Київ : Видавництво «Українська Енциклопедія» ім. М.П. Бажана, Український виробничо-комерційний центр «Олімп», 1992. 544 с.

13. Норейкайте А. та ін. Загальна токсичність та протигрибкова активність нового зубного гелю з ефірною олією *Abies sibirica L. Medical Science Monitor.* 2017. Т. 23. С. 521–527. DOI: 10.12659/msm.898630.

14. Європейське хімічне агентство (ECHA). Офіційний сайт Європейського хімічного агентства [Електронний ресурс]. URL: https://european-union.europa.eu/institutions-law-budget/institutions-and-bodies/search-all-eu-institutions-and-bodies/european-chemicals-agency-echa_en (дата звернення: 30.01.2025).

15. Гловацька А. та ін. Оцінка потенційного впливу ефірної олії сибірської ялиці як модулятора протеолітичної активності *Candida albicans*, ізольованої з різних біологічних матеріалів. *Annales Academiae Medicae Silesiensis.* 2009. Т. 63, № 1. С. 1–7.

16. Трояновська Д. та ін. Оцінка *in vitro* протигрибкової активності *Oleum Pichtae* проти дерматофітів. *Мікологія Лекарська.* 2010. Т. 17, № 4. С. 229–232.

17. Тручан М. та ін. Антимікробна активність трьох комерційних ефірних олій, отриманих з рослин родини *Pinaceae*. *Agrobiodiversity for Improving Nutrition, Health and Life Quality.* 2019. № 3. С. 111–126. DOI: 10.15414/agrobiodiversity.2019.2585-8246.111-126.

18. Кендзя А.В. Активність ялицевої олії (*Oleum Pichtae*) проти анаеробних бактерій. *Postępy Fitoterapii.* 2019. Т. 20, № 1. С. 30–34. DOI: 10.25121/PF.2019.20.1.30.

19. Мінухін В.В. та ін. Вивчення дії ефірних олій на умовно-патогенні мікроорганізми – збудники інфекцій верхніх дихальних шляхів у дослідах *in vitro*. *Проблеми військової охорони здоров'я.* 2015. Вип. 44(2). С. 246–250. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/prvozd_2015_44(2)__41.

20. Мамчур Ф.І., Нейко Є.М., Дзюбак С.Т. Вплив речовин із ялини, ялиці та плодів дикої моркви на жовчоутворення печінкою. *Науковий журнал*. 1968.

21. Льюїс К.С., Доннеллі К. USSR Space Life Sciences Digest. Т. 2, № 4 (No. NAS 1.26:168691). 1981.

22. Невзорова Ю.А., Гроссманн Й., Траутвейн Ч. Антитуморогенні та антиангіогенні ефекти природних терпенів Abies sibirica in vivo та in vitro: *Biomedicine & Pharmacotherapy*. 2017. Т. 89. С. 386–395. DOI: 10.1016/j.biopha.2017.02.035.

23. Li H.-L. та ін. Антиоксидантна активність ефірної олії з хвої *Abies sibirica* Ledeb. *Chinese Journal of Natural Medicines*. 2012. Т. 10, № 5. С. 385–389. DOI: 10.1016/S1001-8417(12)60060-2.

24. Анкучану Р. та ін. Антиоксидантна активність ефірних олій видів родини *Pinaceae*. *Antioxidants.* 2024. Т. 13, № 3. С. 286. DOI: 10.3390/antiox13030286.

25. Ханда М. та ін. Ліпазоінгібуючі та антиоксидантні тритерпени з *Abies sibirica*. *Фітохімія*. 2013. Т. 86. С. 168–175. DOI: 10.1016/j.phytochem.2012.11.017.

26. Агіар Дж. К.Р.Ф. де О.Ф. та ін. Ларвіцидна та яйцекладна активність комерційних ефірних олій *Abies sibirica Ledeb*., *Pogostemon cablin (Blanco) Benth., Juniperus communis L.* та їх комбінацій проти *Aedes aegypti*. *Molecules*. 2024. Т. 29, № 24. С. 5921. DOI: 10.3390/molecules29245921.

27. Фокс К.Б. та ін. Вакцинна ад'ювантна активність емульгованих олій видів родини *Pinaceae*. *Фітотерапія.* 2019. Т. 64. С. 152927. DOI: 10.1016/j.phymed.2019.152927.

REFERENCES

1. Duquesnoy, E., Castola, V., Casanova, J. (2007). Composition and Chemical Variability of the Twig Oil of Abies alba Miller from Corsica. *Flavour Fragr. J.* 22:293–299. DOI: 10.1002/ffj.1796.

2. Nikolić, J.S. et al. (2021). Needle Volatiles as Chemophenetic Markers in Differentiation of Natural Populations of Abies alba, A. x borisii-regis, and A. cephalonica. *Phytochemistry*. 183:112612. DOI: 10.1016/j.phytochem.2020.112612.

3. WFO World Flora Online. 2023. Retrieved from: http://www.worldfloraonline.org (accessed on 11 April 2025).

4. Siberian Fir Essential Oil: Its Benefits, Uses, and Origins. *Innerfyre*. Retrieved from: https://innerfyre.co/blogs/essential-oils/fir-essential-oil.

5. ABIES SIBIRICA (SIBERIAN FIR) OIL. Environmental Working Group. Retrieved from: https://www.ewg.org/cleaners/substances/55ABIESSIBIRICASIBERIANFIROIL/.

6. *TARA WAGNER*. URL: https://theorganicsister.com/siberian-fir-essential-oil/.

7. Living Libations. *Dutch Health Store*. Retrieved from: https://dutchhealthstore.com/product/fir-siberian-essential-oil/.

8. *New Directions Aromatics*. Retrieved from: https://www.newdirectionsaromatics.com/products/fir-needle-siberian-essential-oil.

9. *Nature In Bottle*. Retrieved from: https://www.natureinbottle.com/product/siberian_fir_essential_oil.

10. *Eden Botanicals*. Retrieved from: https://www.edenbotanicals.com/fir-siberian-wild.html.

11. Fir Needle Oil Market Size, Share, Growth, and Industry Analysis, By Type (Abies sibirica Ledeb, A balsamea L Mill and Others), By Application (Consumer Goods, Food & Beverage and Others), Regional Insights, and Forecast To 2031. *Business Research Insights*. Retrieved from: https://www.businessresearchinsights.com/market-reports/fir-needle-oil-market-106996.

12. Medicinal plants: Encyclopedic reference book / L-56 Deputy editor A.M. Grodzinsky. Kyiv: Publishing house "Ukrainian Encyclopedia" named after M.P. Bazhan, Ukrainian production and commercial center "Olympus", 1992. 544p.

13. Noreikaitė, A. et al. (2017). General toxicity and antifungal activity of a new dental gel with essential oil from *Abies sibirica L. Medical Science Monitor.* 2017. Vol. 23. P. 521–527. DOI: 10.12659/msm.898630.

14. European Chemicals Agency (ECHA). (n.d.). *Official website of the European Chemicals Agency*. Retrieved 30.01.2025 from: https://european-union.europa.eu/institutions-law-budget/institutions-and-bodies/search-all-eu-institutions-and-bodies/european-chemicals-agency-echa_en.

15. Głowacka, A. et al. (2009). Evaluation of the potential effect of the Siberian fir essential oil as a modulator of proteolytic activity of *Candida albicans* isolated from various biological materials. *Annales Academiae Medicae Silesiensis.* Vol. 63, No. 1. P. 1–7.

16. Trojanowska, D. et al. (2010). *In vitro* evaluation of antifungal activity of *Oleum Pichtae* against dermatophytes. *Mikologia Lekarska.* Vol. 17, No. 4. P. 229–232.

17. Truchan, M. et al. (2019). Antimicrobial activity of three commercial essential oils derived from plants belonging to the *Pinaceae* family. *Agrobiodiversity for Improving Nutrition, Health and Life Quality.* No. 3. P. 111–126. DOI: 10.15414/agrobiodiversity.2019.2585-8246.111-126.

18. Kędzia, A. (2019). Activity of fir oil (*Oleum Pichtae*) against anaerobic bacteria. *Postępy Fitoterapii.* Vol. 20, No. 1. P. 30–34. DOI: 10.25121/PF.2019.20.1.30.

19. Minukhin, V.V. et al. (2015). Study of the effect of essential oils on opportunistic microorganisms – pathogens of upper respiratory tract infections in *in vitro* experiments. *Problemy Viiskovoi Okhorony Zdorovia.* Issue 44(2). P. 246–250. Retrieved from: http://nbuv.gov.ua/UJRN/prvozd_2015_44(2)__41.

20. Mamchur, F.I., Neiko, E.M., Dzyubak, S.T. (1968). The effect of substances from spruce, fir, and wild carrot fruits on bile formation in the liver. *Scientific Journal.*

21. Lewis, C.S., Donnelly, K. (1981). *USSR Space Life Sciences Digest.* Vol. 2, No. 4 (No. NAS 1.26:168691).

22. Nevzorova, Y.A., Grossmann, J., Trautwein, C. (2017). Antitumor and antiangiogenic effects of natural *Abies sibirica* terpenoids *in vivo* and *in vitro*. *Biomedicine & Pharmacotherapy.* Vol. 89. P. 386–395. DOI: 10.1016/j.biopha.2017.02.035.

23. Li, H.-L. et al. (2012). Antioxidant activity of essential oil from needles of *Abies sibirica Ledeb. Chinese Journal of Natural Medicines.* Vol. 10, No. 5. P. 385–389. DOI: 10.1016/S1001-8417(12)60060-2.

24. Ancuceanu, R. et al. (2024). Antioxidant activity of essential oils from *Pinaceae* species. *Antioxidants.* Vol. 13, No. 3. P. 286. DOI: 10.3390/antiox13030286.

25. Handa, M. et al. (2013). Lipase inhibitory and antioxidant triterpenes from *Abies sibirica*. *Phytochemistry.* Vol. 86. P. 168–175. DOI: 10.1016/j.phytochem.2012.11.017.

26. Aguiar, J.C.R.F. de O.F. et al. (2024). Larvicidal and oviposition activity of commercial essential oils of *Abies sibirica Ledeb., Pogostemon cablin (Blanco) Benth., Juniperus communis L.*, and their combinations against *Aedes aegypti*. *Molecules.* Vol. 29, No. 24. P. 5921. DOI: 10.3390/molecules29245921.

27. Fox, C.B. et al. (2019). Vaccine adjuvant activity of emulsified oils from species of the *Pinaceae* family. *Phytomedicine.* Vol. 64. P. 152927. DOI: 10.1016/j.phymed.2019.152927.

УДК 616.24-056.3-07:616.155.3-097.37-07]-092.9
DOI https://doi.org/10.32782/health-2025.1.10

ОСОБЛИВОСТІ ЦИТОКІНОВОГО ПРОФІЛЮ В СИРОВАТЦІ КРОВІ МОРСЬКИХ СВИНОК ЗА УМОВ РОЗВИТКУ ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНОГО АЛЕРГІЙНОГО АЛЬВЕОЛІТУ

Іванків Оксана Львівна,
кандидат медичних наук, доцент кафедри фармакології
Львівського національного медичного університету імені Данила Галицького
ORCID: 0000-0002-4719-3263

Дячок Ірина Львівна,
доктор філософії за спеціальністю фармація, промислова фармація, старший викладач
кафедри фармакології
Львівського медичного університету імені Данила Галицького
ORCID: 0000-0002-1465-9688

Сушинський Ярема Захарович,
лікар-стоматолог
ТзОВ «ММ», м. Львів

За останній період зафіксовано, що хворі з алергійними захворюваннями посідають вагоме місце серед пацієнтів медичних клінік. Зокрема, це стосується екзогенного алергійного альвеоліту. Опубліковано низку публікацій, присвячену питанням ролі різних фізіологічних, біохімічних та імунних процесів для формування патогенезу алергійного альвеоліту. Мета – оцінити роль цитокінів ФНП – альфа, інтерлейкіну – 6, інтерлейкіну – 10 у сироватці крові морських свинок для формування розвитку алергійного альвеоліту. Експериментальні дослідження визначення ФНП – альфа, інтерлейкіну – 6, інтерлейкіну – 10 проводили в сироватці крові морських свинок (самців) з експериментальним алергійним альвеолітом на 7, 14, 21 добу експерименту. Модель експериментального алергійного альвеоліту відтворювали за методом О. О. Орехова. Уміст указаних цитокінів визначали за допомогою твердофазного імуноферментного аналізу (ELISA). При цьому використовували набір реактивів для кількісного імуноферментного аналізу відповідного цитокіну виробництва "Diaclone" (Франція). Статистичну обробку отриманих даних проводили за методом Стьюдента.

З'ясовано роль та значення деяких цитокінів: ФНП – альфа, інтерлейкіну – 6, інтерлейкіну – 10 у різні доби розвитку експериментального алергійного альвеоліту в сироватці крові морських свинок. Зокрема, установлено значне підвищення прозапальної групи цитокінів (ФНП – α, інтерлейкіну – 6) на всіх стадіях формування запального процесу. Однак зафіксовано незначне підвищення протизапального інтерлейкіну – 10 під час раннього періоду алергійного альвеоліту порівняно зі здоровими тваринами та, навпаки, зниження його вмісту на чотирнадцяту та двадцять першу доби порівняно з контрольною групою.

На наш погляд, отримані результати можуть свідчити про цитокінопосередковане пошкодження легень при експериментальному алергійному альвеоліті, а також порушення взаємозв'язку між неспецифічними системами захисту організму та специфічним імунітетом з імовірним залученням інших розладів метаболічних та імунних процесів.

Ключові слова: *експериментальний алергійний альвеоліт, цитокіни, інтерлейкіни, запальний процес, морські свинки.*

Oksana Ivankiv, Iryna Diachok, Yarema Sushynkyj. Features of the cytokine profile in the blood serum of guinea pigs under conditions of experimental allergic alveolitis

Over the past period, it has been noted that patients with allergic diseases occupy a significant place among visits to medical institutions. In particular, this applies to exogenous alveolitis. Many publications have been published on the role of various physiological, biochemical and immune processes in the pathogenesis of allergic alveolitis. The purpose is to evaluate the role of cytokines TNP–alpha, interleukin–6, and interleukin–10 in the serum of guinea pigs in the formation of allergic alveolitis. Experimental studies on the determination of TNF-alpha, interleukin-6, interleukin-10 were performed in the blood serum of guinea pigs (males) with experimental allergic alveolitis on days 7, 14, 21 of the experiment. The experimental allergic alveolitis was reproduced using the method of Orekhov O.O. The content of these cytokines was determined by enzyme-linked immunosorbent assay (ELISA). A set of reagents for the quantitative enzyme-linked immunosorbent assay of Hi cytokines manufactured by Diacalone (France) was used. Statistical processing of the data was performed using the Student's method.

The role and significance of some cytokines have been determined: TNF-alpha, interleukin-6, interleukin-10 in different days of development of experimental allergic alveolitis in the blood serum of guinea pigs. In particular, a

significant increase in the proinflammatory group of cytokines (TNF-α, interleukin-6) was found at all stages of the inflammatory process. At the same time, a slight increase in anti-inflammatory interleukin-10 was recorded in the early period of allergic alveolitis compared with healthy animals and, conversely, a decrease in its content on day fourteen and twenty-first compared with the control group.

In our view, the results obtained may indicate cytokine-mediated lung damage in experimental allergic alveolitis, impaired interconnection between nonspecific body protection systems and specific immunity, and probable involvement of other metabolic and immune disorders.

Key words: *experimental allergic alveolitis, cytokines, interleukins, inflammatory process, guinea pigs.*

Вступ. Ураження альвеол, інтерстиційної структури легеневої тканини, що вкладається в поняття алергійного альвеоліту, трапляється доволі часто серед пацієнтів пульмонологічних відділень медичних клінік [1, 2, 3, 4.]. Зважаючи на досить велику кількість публікацій із цієї тематики [5, 6, 7, 8], на сьогодні залишається не до кінця вивченим питання щодо змін цитокінового профілю за умов розвитку алергійного альвеоліту. Відомо, що цитокіни є універсальними в системі координації процесів проліферації, диференціації, міграції і апоптозу та імунних, автоімунних, а також запальних процесів [9].

У межах імунної відповіді організму саме визначення цитокінів указує на зв'язок між неспецифічними системами захисту організму та специфічним імунітетом. Співвідношення про- та протизапальних чинників в умовах хвороби може мати вагоме значення для патогенезу цієї патології.

Мета дослідження – з'ясувати роль цитокінів для патогенезу експериментального алергійного альвеоліту (ЕАА). Для цього визначали стан цитокінів, а саме: ФНП – альфа, інтерлейкіну – 6 (IL – 6), інтерлейкіну – 10 (IL – 10) у сироватці крові морських свинок при ЕАА на 7-му, 14-ту та 21-шу доби експерименту.

Матеріал та методи досліджень. Дослідження деяких показників цитокінового профілю, а саме: ФНП – альфа, IL – 6, IL – 10 у сироватці крові проводили на 40 морських свинках (самцях) масою 0,17–0,21 кг. Для проведення експерименту дослідних тварин поділено на 2 групи. 1-ша група – інтактні тварини (контроль) – 10 мурчаків. 2-га група – тваринки з ЕАА була поділена на 3 підгрупи, у кожній по 10 тваринок. У 1-й підгрупі тварин виведено з експерименту на 7-му добу, у 2-й – на 14, у 3-й – на 21-шу добу. Виведення з експерименту інтактних та дослідних тварин проводили шляхом декапітації під хлороформним наркозом у доби, що відповідають часу розвитку стадій запального процесу. 7-ма доба – розпал хвороби, 14-та – стадія реконвалесценції (у нормі відповідає 11–15-й добі), 21-ша – стадія репарації (з 16-ї до 24-ї доби). Морських свинок утримували в належних умовах у віварії ЛНМУ імені Данила Галицького, що відповідає нормам поводження з тваринами під час виконання експериментальних досліджень згідно з Європейською конвенцію про захист хребетних тварин (Страсбург, 1986) та Закону України «Про захист тварин від жорстокого поводження». Модель ЕАА відтворювалася за методом О. О. Орехова, Ю. А. Кирилова [10], шляхом введення 0,2 мл повного ад'юванта Фрейнда в задню лапку морської свинки. Через два тижні після імунізації 2 рази з інтервалом 10 діб внутрішньовенно вводили 0,2 мл 1%-го розчину БЦЖ (бацила Кальмета – Жерена). Визначення вмісту цитокінів (ФНП – α, IL – 6, IL – 10) сироватки крові мурчаків проводили за допомогою твердофазного імуноферментного аналізу (ELISA). При цьому використовували набір реактивів для кількісного імуноферментного аналізу відповідного цитокіну виробництва "Diaclone" (Франція). Статистичну обробку результатів проводили за критерієм Стьюдента з використанням програмного забезпечення Microsoft Excel 8.0. Статистично достовірними розбіжності вважали при $p<0,05$.

Результати й обговорення. У результаті дослідження встановлено виражене підвищення прозапальної групи цитокінів (ФНП –α, IL – 6) на всіх стадіях формування ЕАА, порівняно з контрольною групою. А саме зафіксовано зростання на 7-му добу проведення експерименту вмісту ФНП –α та IL – 6 на 42,8 % та 32, 7 % відповідно ($P<0,05$), на 14-ту добу – зростання ФНП –α та IL – 6 на 51,4 % та 55,8 % відповідно ($P<0,05$) відносно інтактної групи. Така ж залежність спостерігалася на 21-шу добу – зростання концентрації на 77,1 % та 65,3 % ($P<0,05$) ФНП – α, IL – 6, порівнюючи зі здоровими тваринами. Тоді як IL – 10, проявляючи протизапальну активність, зріс на 22,2 % ($P<0,05$) на 7 добу, відносно здорових тварин, і навпаки, зафіксовано зниження на 14-ту та 21-шу добу, що становило зниження порівняно з контрольною групою на 25,9 % та 29,6 % ($P<0,05$) відповідно (див. рис. 1).

На нашу думку, викладені в статті результати дисбалансу активності досліджуваних інтерлейкінів упродовж усього періоду ЕАА: значне зростання прозапальних маркерів ФНП – α, IL – 6 та зниження рівня IL – 10 може свідчити про

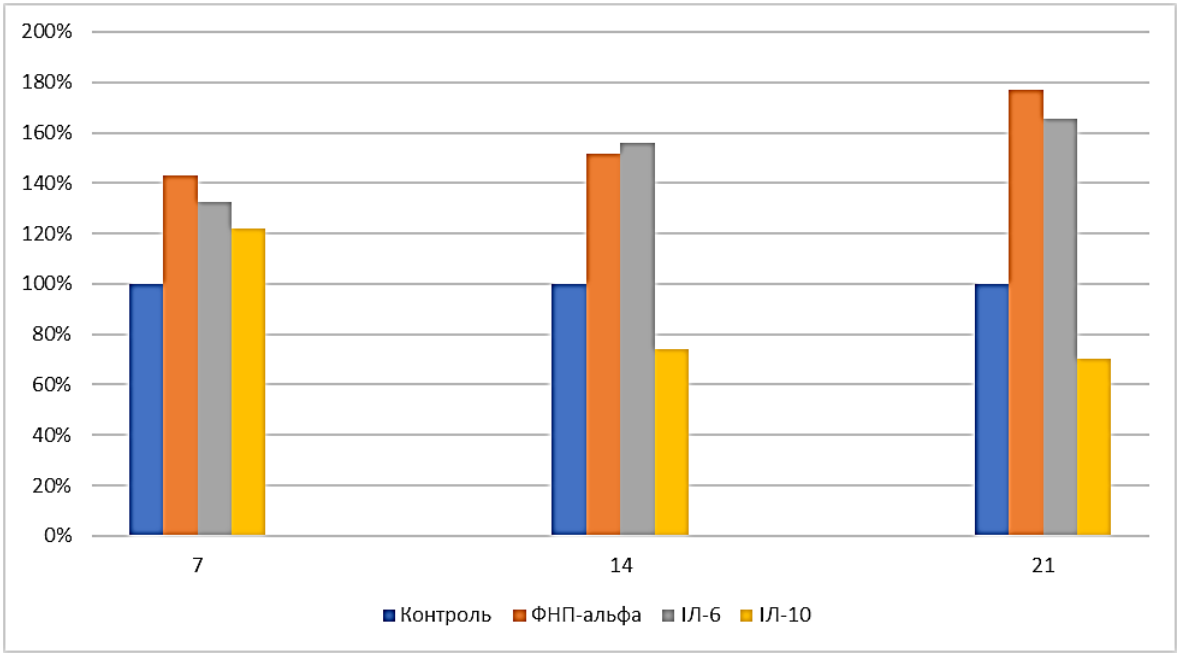


Рис. 1. Рівень інтерлейкінів на 7-му, 14-ту і 21-шу добу експерименту

активацію імунозапальної відповіді, а значить посилення запального процесу з інтенсифікацією деструктивно-метаболічних змін у легеневій тканині морських свинок.

Отримання таких результатів, імовірно, указує на дисбаланс про- та протизапальних цитокінів, що може мати вагоме значення для патогенезу цієї патології.

Висновки. Для патогенезу формування експериментального алергійного альвеоліту в контексті проведених досліджень має значення встановлення дисбалансу про- та протизапальних цитокінів, а саме зростання в сироватці крові в усі періоди розвитку досліджуваної патології прозапальних цитокінів (ФНП –α, IL – 6) з найвищими показниками на 21-шу добу експерименту, а саме підвищення вмісту ФНП – α, IL – 6 на 77,1 % та 65,3 % (P<0,05) відповідно, порівнюючи з дослідною групою та зниження рівня протизапального IL – 10, з найнижчим показником на 21-шу добу формування експерименту відносно 1-ї групи тварин. Це може свідчити про порушення взаємозв'язку між неспецифічними системами захисту організму та специфічним імунітетом.

ЛІТЕРАТУРА

1. Атаман О. В. Загальна патологія. Вінниця : Нова Книга, 2018. 579 с. https://books.google.com.ua/books?hl=uk&lr=&id=NcfXCQAAQBAJ&oi=fnd&pg=PA9&dq=%D0%97%D0%B0%D0%B3%D0%B0%D0%BB%D1%8C%D0%BD%D0%B0+%D0%BF%D0%B0%D1%82%D0%BE%D0%BB%D0%BE D0%B3%D1%96%D1%8F.&ots=G5UYBgBLET&sig=dj_dbCIQKrUkL0NYHa8xsBp-LZY&redir_esc=y#v=onepage&q=%D0%97%D0%B0%D0%B3%D0%B0%D0%BB%D1%8C%D0%BD%D0%B0%20%D0%BF%D0%B0%D1%82%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D0%B3%D1%96%D1%8F.&f=false

2. Ковалевська Л. А., Горбенко Т. Н., Телятніков О. В., Богачик О. С. Особливості гострого екзогенного алергічного альвеоліту; труднощі в діагностиці. Актуальні проблеми транспортної медицини. 2019. № 4 (58). С. 112–122. https://repo.odmu.edu.ua:443/xmlui/handle/123456789/6492.

3. Пиндус В. Б. Коригуючий вплив тіотриазоліну на порушені показники клітинного та гуморального імунітету при експериментальному алергічному альвеоліті в умовах адреналінового пошкодження міокарда. *Здобутки клінічної і експериментальної медицини*. 2016. № 27(3). С. 60–61. DOI 10.11603/1811-2471.2016.v27.i3.6774 https://ojs.tdmu.edu.ua/index.php/zdobutky-eks-med/article/view/6774

4. Регеда М. С. Алергічні захворювання легенів. Львів : монографія, 2009. 343 с.

5. Fal A. M. Allergic alveolitis. 2020. № 73(8). P. 1593–1599. https://wiadlek.pl/wp-content/uploads/archive/2020/WLek202008101.pdf.

6. Ковальська М. Є. Зміни показників прооксидантної та антиоксидантної систем у тимусі тварин за умов формування експериментального алергічного альвеолі ту. *Вісник наукових досліджень*. 2017. № 4 (89). С. 133–135. http://www.irbis-nbuv.gov.ua/cgi-bin/irbis_nbuv/cgiirbis_64.exe?C21COM=2&I21DBN=UJRN&P21DBN=UJRN&IMAGE_FILE_DOWNLOAD=1&Image_file_name=PDF/vndt_2017_4_30.pdf

7. Ткачова Т. М., Охотнікова О. М., Попова Н. О., Усова О. І., Іванова Т. П. Складний шлях діагностики екзогенного альвеоліту в дітей. *Клінічна імунологія. Алергологія. Іфектологія.* 2019. № 3(116). С. 19–26. http://ir.nuozu.edu.ua:8080/bitstream/lib/3449/1/%D0%90%D0%BB%D0%B5%D1%80%D0%B3%D1%96%D1%87%D0%BD%D0%B8%D0%B9%20%D0%B0%D0%BB%D1%8C%D0%B2%D0%B5%D0%BE%D0%BB%D1%96%D1%82.pdf

8. Olecshij P. V., Hayduchok I. H., Regeda-Furdychko M. M., Kolishetska M. A., Regeda S. M., Shnaider S. A., Dorosh I. V. Peculiarities of cytokine profile changes under the conditions of experimental periodontitis and immobilization stress formation and its pharmacological correction. Світ медицини та біології.2023. № 2(84). С. 225–229. DOI10.26724/2079-8334-2023-2-84-225-229.

9. Regeda- Furdychko M.M. Evaluation of the influence of thiotriazoline on the cytokine status disturbances in the blood serum under the condition of experimental contact dermatitis and experimental pneumonia. *Journal of Education, Health, and Sport*. 2020. № 10(1). P. 25–30. DOI 10.12775/JEHS.2020.10.01.003 https://apcz.umk.pl/JEHS/article/view/JEHS.2020.10.01.003

10. Орехов О. О. Патоморфологія легень і мікроциркуляторного русла малого кола кровообігу при хронічному експериментальному алергійному альвео-літі. *Архів патології.* 1985. № 10. С. 54–61.

REFERENCES

1. Ataman O. V. (2018). Zagalna pathologia [General pathology]. Vinnytsia: Nova Knyha, 579 [In Ukrainian]. https://books.google.com.ua/books?hl=uk&lr=&id=NcfXCQAAQBAJ&oi=fnd&pg=PA9&dq=%D0%97%D0%B0%D0%B3%D0%B0%D0%BB%D1%8C%D0%BD%D0%B0+%D0%BF%D0%B0%D1%82%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D0%B3%D1%96%D1%8F.&ots=G5UYBgBLET&sig=dj_dbCIQKrUkL0NYHa8xsBp-LZY&redir_esc=y#v=onepage&q=%D0%97%D0%B0%D0%B3%D0%B0%D0%BB%D1%8C%D0%BD%D0%B0%20%D0%BF%D0%B0%D1%82%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D0%B3%D1%96%D1%8F.&f=false

2. Kovalevska, L.A., Gorbenko, T.N., Teliatnikov, O.V., Bogachik, O.S. (2019). Features of acute exogenous allergic alveolitis; difficulties in diagnosis. Actual problems of transport medicine, 4 (58), 112–122. https://repo.odmu.edu.ua:443/xmlui/handle/123456789/6492.

3. Pindus, V.B.(2016). Corrective effect of thiotriazoline on impaired indicators of cellular and humoral immunity in experimental allergic alveolitis in conditions of adrenaline-induced myocardial injury. Achievements of clinical and experimental medicine, 27 (3), 60–61. DOI 10.11603/1811-2471.2016.v27.i3.6774 https://ojs.tdmu.edu.ua/index.php/zdobutky-eks-med/article/view/6774

4. Regeda, M.S. (2009). Alergichni zachvoruvannya legeniv. [Allergic lung diseases]. Lviv: monographia, 343 [In Ukrainian].

5. Fal, A. M. (2020). Allergic alveolitis, 73(8), 1593–1599. https://wiadlek.pl/wp-content/uploads/archive/2020/WLek202008101.pdf.

6. Kovalska, M.E. (2017). Changes in the indicators of prooxidant and antioxidant systems in the thymus of animals under conditions of formation of experimental allergic alveolitis. Bulletin of scientific research, 4 (89), 133–135. http://www.irbis-nbuv.gov.ua/cgi-bin/irbis_nbuv/cgiirbis_64.exe?C21COM=2&I21DBN=UJRN&P21DBN=UJRN&IMAGE_FILE_DOWNLOAD=1&Image_file_name=PDF/vndt_2017_4_30.pdf

7. Tkachova, T.M, Okhotnikova, O.M, Popova, N.O, Usova, O.I, Ivanova, T.P. (2019). Difficult way of diagnosing exogenous alveolitis in children. Clinical immunology. Allergology. Ifectology, 3(116), 19–26. http://ir.nuozu.edu.ua:8080/bitstream/lib/3449/1/%D0%90%D0%BB%D0%B5%D1%80%D0%B3%D1%96%D1%87%D0%BD%D0%B8%D0%B9%20%D0%B0%D0%BB%D1%8C%D0%B2%D0%B5%D0%BE%D0%BB%D1%96%D1%82.pdf

8. P.V. Olecshij, I.H. Hayduchok, M.M. Regeda-Furdychko, M.A. Kolishetska, S.M. Regeda, S.A. Shnaider, I.V. Dorosh. (2023). Peculiarities of cytokine profile changes under the conditions of experimental periodontitis and immobilization stress formation and its pharmacological correction. World of medicine and biology, 2(84). 225–229. DOI10.26724/2079-8334-2023-2-84-225-229.

9. Regeda- Furdychko, M.M.(2020). Evaluation of the influence of thiotriazoline on the cytokine status disorders in the blood serum under the condition of experimental contact dermatitis and experimental pneumonia. *Journal of Education, Health, and Sport,* 10(1), 25–30. DOI 10.12775/JEHS.2020.10.01.003 https://apcz.umk.pl/JEHS/article/view/JEHS.2020.10.01.003

10. Orekhov, O.O.(1985). Pathomorphology of light and microcirculatory bed of a small circle of circulation in chronic experimental allergic alveolitis. Archiv patologii, 10, 54–61.

УДК 616.89-085.214.32-06:618.2-083-084
DOI https://doi.org/10.32782/health-2025.1.11

ДИЛЕМА БЕЗПЕКИ ЛІКІВ: НАУКОЗНАВЧИЙ АНАЛІЗ ЗАСТОСУВАННЯ АНТИДЕПРЕСАНТІВ ВАГІТНИМИ ЖІНКАМИ

Матвійчук Мар'яна Євгенівна,
асистент кафедри організації і економіки фармації, технології ліків та фармакоекономіки ФПДО,
аспірант кафедри організації і економіки фармації
Львівського національного медичного університету імені Данила Галицько
ORCID: 0000-0002-7063-5832.

Горілик Артем Володимирович,
кандидат фармацевтичних наук,
старший викладач кафедри організації і економіки фармації
Львівського національного медичного університету імені Данила Галицького
ORCID: 0000-0002-6214-9156

У статті представлено комплексний огляд складного взаємозв'язку між прийомом антидепресантів і нелікованою депресією під час вагітності. Вона заглиблюється в багатогранну природу цього питання, балансуючи між потенційними ризиками, пов'язаними з прийомом антидепресантів, і небезпечними наслідками нелікованої материнської депресії. В огляді систематизовано результати сучасних досліджень, клінічний протокол та думки експертів, щоб представити нюансоване розуміння цієї теми.

Основні висновки вказують на те, що хоча антидепресанти, особливо селективні інгібітори зворотного захоплення серотоніну, загалом вважаються безпечними для застосування під час вагітності, вони не позбавлені потенційних ризиків. Ці ризики, включно із занепокоєнням щодо неонатального абстинентного синдрому та незначним підвищенням ризику вроджених вад розвитку, необхідно порівнювати з добре задокументованими небезпеками нелікованої депресії. Нелікована материнська депресія пов'язана з несприятливими наслідками для матері: підвищеним ризиком недостатньої турботи про себе, зниження самообслуговування та післяпологової депресії; також великим ризиком для плоду, що розвивається, включно з передчасними пологами та проблемами з розвитком.

У статті підкреслюється важливість індивідуалізованих підходів до лікування, як це передбачено клінічним протоколом, висвітлюється роль фармакологічних і нефармакологічних втручань у лікуванні депресії під час вагітності. Вона також визначає сфери, які потребують подальших досліджень, як-от довгострокові наслідки пренатального прийому антидепресантів, порівняльна ефективність різних методів лікування та вплив соціокультурних факторів на результати лікування.

Насамкінець цей огляд підкреслює гостру потребу в збалансованому та обґрунтованому підході до лікування депресії під час вагітності. Він закликає медиків ретельно зважувати ризики та переваги застосування антидепресантів, приділяючи особливу увагу індивідуальному підходу, щоб забезпечити найкращі результати лікування як для матері, так і для дитини.

Ключові слова: *вагітність, антидепресанти, терапія, лікарські засоби, наукознавчий аналіз.*

Maryana Matviychuk, Artem Horilyk. The dilemma of drug safety: a scientific analysis of the use of antidepressants by pregnant women

This article provides a comprehensive overview of the complex interplay between antidepressant use and untreated depression during pregnancy. It delves into the multifaceted nature of this issue, balancing the potential risks associated with antidepressant use against the significant implications of untreated maternal depression. The overview synthesizes current research findings, clinical guidelines, and expert opinions to present a nuanced understanding of the topic.

Key findings indicate that while antidepressants, especially SSRIs, are generally considered safe for use during pregnancy, they are not without potential risks. These risks, including concerns about neonatal adaptation syndrome and a slight increase in the risk of congenital malformations, need to be weighed against the well-documented dangers of untreated depression. Untreated maternal depression is associated with adverse outcomes for both the mother, such as increased risk of poor self-care and postpartum depression, and the developing fetus, including preterm birth and developmental challenges.

The article emphasizes the importance of individualized treatment approaches as advocated by clinical guidelines, highlighting the roles of both pharmacological and non-pharmacological interventions in managing depression during pregnancy. It also identifies areas needing further research, such as the long-term effects of prenatal antidepressant exposure, the comparative efficacy of different treatment modalities, and the impact of socio-cultural factors on treatment outcomes.

In conclusion, this overview stresses the critical need for a balanced and informed approach in treating depression during pregnancy. It calls for healthcare providers to carefully weigh the risks and benefits of antidepressant use, with a focus on personalized care to ensure the best possible outcomes for both mother and child.

Key words: *pregnancy, antidepressants, therapy, drugs, scientific analysis.*

Вступ. Лікування депресії під час вагітності – це складний взаємозв'язок між благополуччям матері та здоров'ям плоду, що становить значну клінічну та етичну проблему. Рішення про застосування антидепресантів у цей критичний період є непростим, оскільки потрібно збалансувати необхідність пом'якшення негативних наслідків нелікованої материнської депресії з потенційними ризиками, пов'язаними з фармакологічними втручаннями [1]. Депресія не є рідкістю серед вагітних жінок, за оцінками, приблизно 10–15 % жінок відчувають значні депресивні симптоми під час вагітності [2].

Наслідки нелікованої депресії є глибокими й охоплюють низку небажаних результатів, включно з поганим доглядом за собою, недостатнім харчуванням, зловживанням психоактивними речовинами та підвищеним ризиком суїциду [3]. Крім того, нелікована материнська депресія може призвести до ускладнень у пологах, як-от передчасні пологи [4; 5], низька вага при народженні [6] та проблеми з розвитком дитини [7]. І навпаки, застосування під час вагітності антидепресантів, особливо селективних інгібіторів зворотного захоплення серотоніну (далі – СІЗЗС), має власний набір проблем: вроджені порушення розвитку, неонатальний адаптаційний синдром та довгострокові порушення нейророзвитку. Власне, у літературі представлено неоднозначну картину: деякі дослідження припускають, що ці ризики є відносно низькими, тоді як інші закликають до більш обережної інтерпретації [8].

Цей складний сценарій підкреслює необхідність глибокого розуміння як ризиків застосування антидепресантів, так і наслідків нелікованої депресії під час вагітності.

Мета та завдання. Опрацювати та проаналізувати дані фахової, наукової, спеціалізованої літератури щодо безпеки застосування антидепресантів під час вагітності, а також наслідки нелікованої депресії в цей делікатний період.

Методи дослідження. Матеріалами дослідження були дані інформаційно-довідкової, наукової, періодичної («Фармацевтичний журнал», «Фармацевтичний часопис», «Соціальна фармація в охороні здоров'я», «Акушерство. Гінекологія. Репродуктологія», «Аннали Мечниковського Інституту», «Український неврологічний журнал», «Health & Education») та фахової літератури; інформаційного фонду «Державний реєстр лікарських засобів України», Української тератологічної інформаційної системи, Уніфікований клінічний протокол первинної, вторинної (спеціалізованої) та третинної (високоспеціалізованої) медичної допомоги «Депресія».

У процесі дослідження використано методи систематичного огляду літератури з подальшим контент-аналізом умісту, вебометричний, порівняльний, критичний аналіз та узагальнення отриманої інформації.

Результати дослідження. Історія застосування антидепресантів під час вагітності є відображенням еволюції розуміння як психічного здоров'я, так і фармакотерапії в охороні материнства. Спочатку лікування депресії під час вагітності було значною мірою затьмарене занепокоєнням щодо безпеки ліків, що відображало більшу обережність у призначенні ліків вагітним жінкам. Ця обережність випливає з історичних медичних трагедій, як-от криза з талідомідом наприкінці 1950-х – на початку 1960-х років, яка глибоко вплинула на медичні погляди на безпеку ліків під час вагітності [9]. Варто зазначити, що на той час дослідження на тератогенність не було обов'язковим.

У наступні десятиліття, коли обізнаність про депресію та її діагностика стали більш поширеними, потреба у вирішенні питань психічного здоров'я матерів під час вагітності набула визнання. Спочатку лікування депресії у вагітних жінок здебільшого зводилося до психотерапії та нефармакологічних втручань, зважаючи на побоювання щодо тератогенності ліків. Однак зі зростанням розуміння потенційних ризиків нелікованої материнської депресії, що охоплюють такі проблеми, як пренатальний стрес, емоційні, когнітивні, поведінкові та проблеми моторикою в ранньому дитинстві, дискурс почав змінюватися [10; 11].

Перинатальна депресія також може спричинити поведінкові, когнітивні і моторні проблеми в ранньому дитинстві [12]. Постнатальна депресія здатна вплинути на стосунки між матір'ю та немовлям, що може стати причиною поганого розвитку немовляти.

Поява СІЗЗС наприкінці 1980-х років стала важливим поворотним моментом. СІЗЗС, які вважалися безпечнішими порівняно зі старими антидепресантами, як-от трициклічні препарати та інгібітори моноамінооксидази, почали ширше використовувати під час вагітності. Наприкінці 1990-х – на початку 2000-х років з'явилися занепокоєння щодо потенційних ризиків СІЗЗС, особливо щодо неонатального абстинентного синдрому та, рідше, вроджених порушень розвитку [13].

Подальші дослідження намагалися збалансувати ці побоювання з ризиками нелікованої

депресії. Метааналізи та великі когортні дослідження дали більш детальне уявлення про відносну безпеку різних антидепресантів. Сучасне бачення лікування депресивних станів наголошує на індивідуальному підході, зважуючи тяжкість материнської депресії з потенційними ризиками, пов'язаними з прийомом ліків.

Сьогодні застосування антидепресантів під час вагітності визначається більш поінформованою, хоча й обережною перспективою. Визнається критична важливість психічного здоров'я матері та його вплив як на матір, так і на плід, що розвивається, а також необхідність ретельно оцінити безпечність та доцільність фармакологічних втручань. Ця еволюція відображає ширший зсув в охороні материнства – від зосередженості на фізичному здоров'ї до більш цілісного підходу, що передбачає і психічне благополуччя [14].

Вибір антидепресантів для застосування під час вагітності вимагає ретельного вивчення їхнього профілю безпеки, ефективності та індивідуальних потреб пацієнтки. Протягом багатьох років призначалися різні класи антидепресантів, кожен з яких має власний механізм дії та протипоказання до застосування під час вагітності.

СІЗЗС – найпоширеніші антидепресанти, які призначають під час вагітності. Вони діють шляхом підвищення рівня серотоніну в мозку, нейромедіатора, пов'язаного з регуляцією настрою. До поширених СІЗЗС належать флуоксетин, сертралін і циталопрам [15]. Хоча загалом вони вважаються безпечними, є занепокоєння щодо потенційних ризиків, включно з легеневою гіпертензією в новонароджених [16] і незначним збільшенням ризику вад серця [17–20]. Однак ці ризики відносно низькі й повинні бути збалансовані з ризиками нелікованої депресії [21].

Інгібітори зворотного захоплення серотонінунорепінефрину (далі –СІЗЗСН), як-от венлафаксин [22] і дулоксетин [23], діють шляхом підвищення рівня як серотоніну, так і норадреналіну. Їх часто застосовують, коли СІЗЗС неефективні. Подібно до СІЗЗС, СІЗЗСН, як правило, вважаються безпечними для застосування під час вагітності, але є менше даних про їхній профіль безпеки порівняно із СІЗЗС.

Трициклічні антидепресанти (ТЦА) старіші за СІЗЗС та СІЗЗСН. Наприклад, амітриптилін та нортриптилін [24] діють шляхом пригнічення зворотного захоплення серотоніну та норадреналіну. Сьогодні їх рідше використовують через їхній профіль побічних ефектів, але вони можуть бути альтернативою, коли інші антидепресанти неефективні. Під час вагітності вони можуть викликати занепокоєння через потенційні ризики розвитку порушень серця та неонатальний абстинентний синдром [25; 26].

Інгібітори моноамінооксидази (МАО), як-от транілципромін, рідко застосовують під час вагітності через потенційний ризик, включно з гіпертонічним кризом і взаємодією з певними продуктами харчування та ліками [27].

Атипові антидепресанти. До цієї групи належать такі препарати, як бупропіон і міртазапін, що мають унікальні механізми дії. Застосування бупропіону [28] в першому триместрі пов'язане з невеликим підвищенням ризику серцево-судинних дефектів, тоді як міртазапін [29] відомий своїми седативними властивостями. Дані щодо їх застосування під час вагітності обмежені, але їх можна розглядати, коли інші варіанти не підходять.

Клінічний протокол та рекомендації [30–32] розроблені для того, щоб допомогти медичним працівникам ухвалювати обґрунтовані рішення, зосереджуючись на персоналізованому підході та всебічному розумінні доступних методів лікування, підкреслити важливість персоналізованого підходу з урахуванням тяжкості депресії, історії хвороби пацієнтки і її вподобань. Процес ухвалення рішення передбачає оцінку ризиків впливу медикаментів на плід порівняно з ризиками нелікованої материнської депресії. Ці настанови загалом рекомендують мультидисциплінарний підхід із залученням акушерів, психіатрів та лікарів первинної медичної допомоги.

Призначаючи терапію депресії в матерів, лікареві варто оцінювати індивідуально кожен випадок, беручи до уваги історію хвороби пацієнтки, тяжкість симптомів та попередню реакцію на лікування. Рішення про продовження, модифікацію або припинення лікування варто ухвалювати спільно з пацієнткою, враховуючи благополуччя як матері, так і плоду, що розвивається.

Нелікована депресія під час вагітності пов'язана з кількома небезпечними наслідками. Ризики для матері передбачають зниження здатності піклуватися про себе, погане харчування та підвищену ймовірність зловживання психоактивними речовинами, включно з тютюнопалінням та вживанням алкоголю. Крім того, нелікована депресія може спричинити підвищений ризик пренатальних і післяпологових ускладнень, як-от прееклампсія і післяпологова депресія. Психологічне напруження також може сприяти зниження здатності налагоджувати зв'язок з дитиною після народження і впливати на здатність матері догля-

дати за новонародженим, що має вирішальне значення для розвитку дитини [33–35].

Кілька досліджень порівнювали результати вагітностей, у яких депресію лікували, та тих, де її не лікували. Знакове дослідження, опубліковане у 2021 році, продемонструвало, що жінки, які отримували лікування від депресії під час вагітності, мали кращі результати як здоров'я матері, так і розвитку плоду порівняно з тими, хто не отримував лікування [36]. Інше дослідження, опубліковане у 2023 році, підтвердило ці висновки, показавши, що належне лікування материнської депресії пов'язане зі зменшенням кількості передчасних пологів та інших ускладнень [37].

Антидепресанти, зокрема СІЗЗС, були в центрі уваги численних досліджень, які вивчали їх вплив на результати вагітності. Хоча деякі дослідження вказують на потенційний зв'язок між прийомом СІЗЗС та певними негативними наслідками, як-от передчасні пологи та низька вага при народженні, результати досліджень не зовсім узгоджуються між собою. Наприклад, дослідження, опубліковане в «Британському журналі клінічної фармакології» виявило незначне збільшення ризику передчасних пологів серед жінок, які приймають СІЗЗС, але підкреслило, що цей ризик повинен бути зважений з ризиками нелікованої депресії [38].

Іншим аспектом, який варто враховувати, є можливість виникнення неонатального абстинентного синдрому – стану, який спостерігається в новонароджених, що зазнали впливу СІЗЗС на пізніх термінах вагітності. Симптоми містять респіраторний дистрес, труднощі з годуванням та дратівливість. Однак вони, як правило, легкі й минають без довгострокових наслідків.

Міркуючи про здоров'я майбутніх матерів, застосування антидепресантів під час вагітності пов'язане зі зниженням ризику рецидиву великої депресії. У дослідженні, опублікованому в журналі «Жіноче психічне здоров'я», повідомляється, що жінки, які продовжували лікування антидепресантами під час вагітності, мали значно нижчий ризик рецидиву порівняно з тими, хто припинив лікування [39]. Цей висновок підкреслює важливість підтримки психічного здоров'я матері під час вагітності не тільки для благополуччя матері, а й для загального здоров'я дитини.

Щодо наслідків для плода та новонароджених, то занепокоєння переважно пов'язане з потенційною можливістю вроджених вад розвитку та порушень нервового розвитку. Хоча ранні дослідження викликали занепокоєння щодо можливого підвищеного ризику серцевих порушень при застосуванні певних СІЗЗС, подальші більш масштабні та всебічні дослідження дали змогу заспокоїтися. Наприклад, метааналіз, опублікований в журналі «BMC Medicine», не виявив значного підвищення ризику основних вроджених вад розвитку при застосуванні СІЗЗС протягом першого триместру [40].

Довгострокові результати нейророзвитку є сферою досліджень. Ранні дослідження вказували на можливі затримки моторного розвитку та підвищений ризик розладів аутистичного спектра, але ці висновки не були послідовно відтворені. Сучасні дані свідчать про те, що якщо і є якийсь підвищений ризик, то, найімовірніше, він дуже малий. Для повного розуміння довгострокового впливу пренатального прийому антидепресантів необхідні подальші дослідження.

Численні дослідження свідчать про те, що за умови ретельного моніторингу та індивідуального лікування застосування антидепресантів може бути безпечним та ефективним компонентом лікування депресії під час вагітності, підтримуючи так благополуччя як матері, так і новонародженого.

Для легкої та помірної депресії настанови [31] часто рекомендують починати з нефармакологічних втручань. Когнітивно-поведінкову терапію та міжособистісну терапію зазвичай рекомендують через їх доведену ефективність та відсутність фармакологічних ризиків для плоду. Інші нефармакологічні методи лікування, як-от фізичні вправи та терапія на основі усвідомленості, також привертають увагу завдяки своїм потенційним перевагам.

Ключовою рекомендацією для цієї категорії депресій є ретельний моніторинг. Якщо стан пацієнтки не покращується за допомогою нефармакологічних втручань або якщо його депресія погіршується, протокол пропонує переглянути план лікування, щоб розглянути можливість фармакотерапії.

У випадках важкої депресії або за наявності в анамнезі важкої рецидивувальної депресії протокол зазвичай рекомендує продовжувати або розпочинати терапію антидепресантами. Вибираючи ліки, варто керуватися попередньою реакцією пацієнтки на антидепресанти, профілем побічних ефектів і профілем безпеки препарату під час вагітності.

СІЗЗС часто є першою лінією лікування через їх відносно сприятливий профіль безпеки [41]. Однак протокол рекомендує уникати пароксетину, якщо це можливо, через невеликий підвищений ризик серцевих порушень [42].

При застосуванні антидепресантів під час вагітності клінічні настанови рекомендують використовувати найнижчу ефективну дозу. Також рекомендується уникати поліпрагмазії, коли це можливо. Якщо стан пацієнтки стабільний на поточному антидепресанті, клінічний протокол зазвичай рекомендує продовжувати приймати той самий препарат, щоб уникнути ризику рецидиву [43].

У третьому триместрі лікарям рекомендується обговорити можливість розвитку неонатального абстинентного синдрому та спланувати відповідний догляд за новонародженим після пологів.

Для всебічного розуміння всіх граней проблеми фармакотерпапії депресії у вагітних жінок ми опрацювали вітчизняну періодичну фахову літературу за спеціальністю «Фармація», у якій могли висвітлюватися проблеми та питання фармакотерапії депресивних розладів у жінок у період вагітності за 2018–2023 роки. Зокрема, опрацьовано «Фармацевтичний журнал», «Фармацевтичний часопис», науковий журнал КЗВО «Рівненської медичної академії», у яких, власне, з такої вузької теми немає публікацій. Проте є дослідження, які висвітлюють окремі аспекти лікування пацієнтів з розладами психіки, оцінки доступності лікарських засобів за урядовою програмою «Доступні ліки», аналіз динаміки номенклатури лікарських засобів для лікування розладів психіки тощо [44–52].

Незважаючи на прогрес у розумінні лікування депресії, зокрема, під час вагітності, залишається багато питань без відповідей, що вказує на необхідність подальших досліджень. Усунення цих прогалин має вагоме значення для покращення лікування та результатів як для матерів, так і для їхніх дітей.

Однією з основних сфер, що потребують подальшого вивчення, є довгостроковий період пренатального впливу антидепресантів на дітей. Хоча сучасні дослідження здебільшого зосереджені на безпосередніх неонатальних наслідках і віхах розвитку в ранньому дитинстві, є потреба в довгострокових, лонгітюдних дослідженнях. Вони повинні бути спрямовані на оцінку когнітивних, емоційних і поведінкових результатів у дітей, які зазнали впливу антидепресантів в утробі матері [4].

Є потреба в додаткових дослідженнях щодо того, як лікування депресії під час вагітності впливає на акушерські наслідки, як-от ризик передчасних пологів, прееклампсії та кесаревого розтину [53]. Розуміння цих взаємозв'язків може вдосконалити розробку інтегрованих моделей допомоги, які враховують як психічне здоров'я, так й акушерські потреби.

Нарешті, дослідження повинні враховувати вплив соціально-економічних і культурних факторів на лікування депресії під час вагітності [54]. Це передбачає розуміння бар'єрів на шляху до лікування, відмінностей у перевагах та доступі до лікування, а також вплив соціальних детермінант здоров'я на результати лікування.

Так, майбутні напрями досліджень у цій галузі є численними й різноманітними, що відображає складність лікування депресії під час вагітності. Вирішення цих питань, на які поки що немає відповідей, має вагоме значення для поглиблення нашого розуміння та покращення допомоги вагітним жінкам з депресією.

Важливим аспектом є інформаційне забезпечення всіх працівників галузі охорони здоров'я про захворювання, лікування, профілактику та всі аспекти впливу антидепресантів як на матір, так і на плід.

Висновок. Ця стаття підкреслила багатогранність лікування депресії під час вагітності – проблеми, у якій переплітається психічне здоров'я матері з благополуччям плоду та новонародженого. Основні висновки підкреслюють, що як застосування антидепресантів, так і стан нелікованої депресії під час вагітності мають негативні наслідки, що вимагає ретельного, індивідуалізованого підходу до лікування.

Доведено, що застосування антидепресантів, особливо СІЗЗС, загалом безпечне, хоч і не позбавлене потенційних ризиків. Ці ризики, як-от занепокоєння щодо неонатального абстинентного синдрому та рідкісних випадків уроджених аномалій, повинні бути збалансовані з істотною і добре задокументованою небезпекою нелікованої материнської депресії. Нелікована депресія створює ризики не тільки для матері, включно з недостатньою турботою про себе й підвищений ризик післяпологової депресії, а й для плоду, що може призвести до непередбачуваного закінчення пологів і проблем розвитку дитини.

В аналізованій вітчизняній періодичній фаховій літературі за спеціальністю «Фармація», у якій могли б висвітлюватися проблеми та питання фармакотерапії депресивних розладів у жінок у період вагітності, ці аспекти не розглянуто.

Клінічні настанови виступають за індивідуальний підхід до лікування, наголошуючи на необхідності персоналізованого догляду. Для деяких жінок нефармакологічні втручання можуть бути ефективними й кращими, тоді як для інших, особливо з важ-

кою або рецидивувальною депресією, фармакотерапія залишається важливим інструментом.

Отже, лікування депресії під час вагітності є складним завданням, яке вимагає збалансування переваг лікування з потенційними ризиками. Воно вимагає спільного підходу за участю медичних працівників, пацієнток та їхніх сімей. Кінцевою метою є забезпечення здоров'я і благополуччя як матері, так і її дитини – завдання, яке вимагає постійних досліджень, клінічної пильності та емпатичного розуміння проблем, з якими стикаються вагітні жінки з депресією.

ЛІТЕРАТУРА

1. Gallitelli V, Franco R, Guidi S, Puri L, Parasiliti M, Vidiri A, Eleftheriou G, Perelli F, Cavaliere AF. Depression Treatment in Pregnancy: Is It Safe, or Is It Not? Int J Environ Res Public Health. 2024 Mar 26;21(4):404. doi: 10.3390/ijerph21040404. PMID: 38673317; PMCID: PMC11049910.

2. Truijens SEM, Spek V, van Son MJM, Guid Oei S, Pop VJM. Different patterns of depressive symptoms during pregnancy. Arch Womens Ment Health. 2017 Aug;20(4):539-546. doi: 10.1007/s00737-017-0738-5. Epub 2017 Jun 8. PMID: 28593361; PMCID: PMC5509781.

3. Kornstein SG, Joseph AC, Graves WC, Wallenborn JT. Prenatal Depression Severity and Postpartum Care Utilization in a Medicaid Population. Womens Health Rep (New Rochelle). 2020 Oct 8;1(1):468-473. doi: 10.1089/whr.2020.0079. PMID: 33786513; PMCID: PMC7784765.

4. Smith KF, Huber LR, Issel LM, Warren-Findlow J. The Association Between Maternal Depression During Pregnancy and Adverse Birth Outcomes: A Retrospective Cohort Study of PRAMS Participants. J Community Health. 2015 Oct;40(5):984-92. doi: 10.1007/s10900-015-0022-4. PMID: 25833420.

5. Fekadu Dadi A, Miller ER, Woodman RJ, Azale T, Mwanri L. Effect of antenatal depression on adverse birth outcomes in Gondar town, Ethiopia: A community-based cohort study. PLoS One. 2020 Jun 17;15(6):e0234728. doi: 10.1371/journal.pone.0234728. PMID: 32555631; PMCID: PMC7299401.

6. Yang S, Yang R, Liang S, Wang J, Weaver NL, Hu K, Hu R, Trevathan E, Huang Z, Zhang Y, Yin T, Chang JJ, Zhao J, Shen L, Dong G, Zheng T, Xu S, Qian Z, Zhang B. Symptoms of anxiety and depression during pregnancy and their association with low birth weight in Chinese women: a nested case control study. Arch Womens Ment Health. 2017 Apr;20(2):283-290. doi: 10.1007/s00737-016-0697-2. Epub 2016 Dec 24. PMID: 28013409.

7. Jahan N, Went TR, Sultan W, Sapkota A, Khurshid H, Qureshi IA, Alfonso M. Untreated Depression During Pregnancy and Its Effect on Pregnancy Outcomes: A Systematic Review. Cureus. 2021 Aug 17;13(8):e17251. doi: 10.7759/cureus.17251. PMID: 34540477; PMCID: PMC8448270

8. Alwan S, Friedman JM, Chambers C. Safety of Selective Serotonin Reuptake Inhibitors in Pregnancy: A Review of Current Evidence. CNS Drugs. 2016 Jun;30(6):499-515. doi: 10.1007/s40263-016-0338-3. PMID: 27138915.

9. Kim JH, Scialli AR. Thalidomide: the tragedy of birth defects and the effective treatment of disease. Toxicol Sci. 2011 Jul;122(1):1-6. doi: 10.1093/toxsci/kfr088. Epub 2011 Apr 19. Erratum in: Toxicol Sci. 2012 Feb;125(2):613. PMID: 21507989.

10. Goodman SH, Rouse MH, Connell AM, Broth MR, Hall CM, Heyward D. Maternal depression and child psychopathology: a meta-analytic review. Clin Child Fam Psychol Rev. 2011 Mar;14(1):1-27. doi: 10.1007/s10567-010-0080-1. PMID: 21052833.

11. Talge NM, Neal C, Glover V; Early Stress, Translational Research and Prevention Science Network: Fetal and Neonatal Experience on Child and Adolescent Mental Health. Antenatal maternal stress and long-term effects on child neurodevelopment: how and why? J Child Psychol Psychiatry. 2007 Mar-Apr;48(3-4):245-61. doi: 10.1111/j.1469-7610.2006.01714.x. PMID: 17355398; PMCID: PMC11016282.

12. Field T. Prenatal depression effects on early development: a review. Infant Behav Dev. 2011 Feb;34(1):1-14. doi: 10.1016/j.infbeh.2010.09.008. PMID: 20970195.

13. Gastaldon C, Arzenton E, Raschi E, Spigset O, Papola D, Ostuzzi G, Moretti U, Trifirò G, Barbui C, Schoretsanitis G. Neonatal withdrawal syndrome following in utero exposure to antidepressants: a disproportionality analysis of VigiBase, the WHO spontaneous reporting database. Psychol Med. 2023 Sep;53(12):5645-5653. doi: 10.1017/S0033291722002859. Epub 2022 Sep 21. PMID: 36128628; PMCID: PMC10482711.

14.. Chan J, Natekar A, Einarson A, Koren G. Risks of untreated depression in pregnancy. Can Fam Physician. 2014 Mar;60(3):242-3. PMID: 24627378; PMCID: PMC3952758.

15. Gao SY, Wu QJ, Sun C, Zhang TN, Shen ZQ, Liu CX, Gong TT, Xu X, Ji C, Huang DH, Chang Q, Zhao YH. Selective serotonin reuptake inhibitor use during early pregnancy and congenital malformations: a systematic review and meta-analysis of cohort studies of more than 9 million births. BMC Med. 2018 Nov 12;16(1):205. doi: 10.1186/s12916-018-1193-5. PMID: 30415641; PMCID: PMC6231277.

16. Munk-Olsen T, Bergink V, Rommel A, Momen N, Liu X. Association of Persistent Pulmonary Hypertension in Infants With the Timing and Type of Antidepressants In Utero. *JAMA Netw Open.* 2021;4(12):e2136639. doi:10.1001/jamanetworkopen.2021.36639.

17. Desai PH, Yagnik PJ, Ross Ascuitto N, Prajapati P, Sernich S. Risk of Congenital Heart Disease in Newborns with Prenatal Exposure to Anti-depressant Medications. Cureus. 2019 May 15;11(5):e4673. doi: 10.7759/cureus.4673. PMID: 31328065; PMCID: PMC6634285.

18. Bérard A, Iessa N, Chaabane S, Muanda FT, Boukhris T, Zhao JP. The risk of major cardiac malformations associated with paroxetine use during the first trimester of pregnancy: a systematic review and meta-analysis. Br J Clin Pharmacol. 2016 Apr;81(4):589-604. doi: 10.1111/bcp.12849. Epub 2016 Jan 26. PMID: 26613360; PMCID: PMC4799922.

19. Bérard A, Ramos E, Rey E, Blais L, St-André M, Oraichi D. First trimester exposure to paroxetine and risk of cardiac malformations in infants: the importance of dosage. Birth Defects Res B Dev Reprod Toxicol. 2007 Feb;80(1):18-27. doi: 10.1002/bdrb.20099. PMID: 17187388.

20. Bar-Oz B, Einarson T, Einarson A, Boskovic R, O'Brien L, Malm H, Bérard A, Koren G. Paroxetine and congenital malformations: meta-Analysis and consideration of potential confounding factors. Clin Ther. 2007 May;29(5):918-926. doi: 10.1016/j.clinthera.2007.05.003. PMID: 17697910.

21. Lebin LG, Novick AM. Selective Serotonin Reuptake Inhibitors (SSRIs) in Pregnancy: An Updated Review on Risks to Mother, Fetus, and Child. Curr Psychiatry Rep. 2022 Nov;24(11):687-695. doi: 10.1007/s11920-022-01372-x. Epub 2022 Oct 1. PMID: 36181572; PMCID: PMC10590209.

22. Polen KN, Rasmussen SA, Riehle-Colarusso T, Reefhuis J; National Birth Defects Prevention Study. Association between reported venlafaxine use in early pregnancy and birth defects, national birth defects prevention study, 1997-2007. Birth Defects Res A Clin Mol Teratol. 2013 Jan;97(1):28-35. doi: 10.1002/bdra.23096. Epub 2012 Dec 26. PMID: 23281074; PMCID: PMC4484721.

23. Ankarfeldt MZ, Petersen J, Andersen JT, Li H, Motsko SP, Fast T, Hede SM, Jimenez-Solem E. Exposure to duloxetine during pregnancy and risk of congenital malformations and stillbirth: A nationwide cohort study in Denmark and Sweden. PLoS Med. 2021 Nov 22;18(11):e1003851. doi: 10.1371/journal.pmed.1003851. PMID: 34807906; PMCID: PMC8654175.

24. Gentile S. Tricyclic antidepressants in pregnancy and puerperium. Expert Opin Drug Saf. 2014 Feb;13(2):207-25. doi: 10.1517/14740338.2014.869582. Epub 2014 Jan 3. PMID: 24383525.

25. Davis RL, Rubanowice D, McPhillips H, Raebel MA, Andrade SE, Smith D, Yood MU, Platt R; HMO Research Network Center for Education, Research in Therapeutics. Risks of congenital malformations and perinatal events among infants exposed to antidepressant medications during pregnancy. Pharmacoepidemiol Drug Saf. 2007 Oct;16(10):1086-94. doi: 10.1002/pds.1462. PMID: 17729378.

26. Gentile S. Tricyclic antidepressants in pregnancy and puerperium. Expert Opin Drug Saf. 2014 Feb;13(2):207-25. doi: 10.1517/14740338.2014.869582. Epub 2014 Jan 3. PMID: 24383525.

27. Kennedy D, Webster WS, Hill M, Ritchie HE. Abnormal pregnancy outcome associated with high-dose maternal tranylcypromine therapy: Case report and literature review. Reprod Toxicol. 2017 Apr;69:146-149. doi: 10.1016/j.reprotox.2017.02.012. Epub 2017 Feb 22. PMID: 28237611.

28. Hendrick V, Suri R, Gitlin MJ, Ortiz-Portillo E. Bupropion Use During Pregnancy: A Systematic Review. Prim Care Companion CNS Disord. 2017 Sep 21;19(5):17r02160. doi: 10.4088/PCC.17r02160. PMID: 28973846.

29. Ostenfeld A, Petersen TS, Pedersen LH, Westergaard HB, Løkkegaard ECL, Andersen JT. Mirtazapine exposure in pregnancy and fetal safety: A nationwide cohort study. Acta Psychiatr Scand. 2022 Jun;145(6):557-567. doi: 10.1111/acps.13431. Epub 2022 Apr 1. PMID: 35320582; PMCID: PMC9321713.

30. Уніфікований клінічний протокол первинної, вторинної (спеціалізованої) та медичної (високоспеціалізованої) медичної допомоги при депресії (депресивний епізод легкого, середнього, тяжкого ступеня без соматичного синдрому або з соматичним синдромом, рецидивний депресивний розлад, дистимія) від 25.12.2014 № 1003. URL: https://www.dec.gov.ua/wp-content/uploads/2019/11/2014_1003_ykpmd_depresiya.pdf

31. Molenaar NM, Kamperman AM, Boyce P, Bergink V. Guidelines on treatment of perinatal depression with antidepressants: An international review. Aust N Z J Psychiatry. 2018 Apr;52(4):320-327. doi: 10.1177/0004867418762057. Epub 2018 Mar 5. PMID: 29506399; PMCID: PMC5871019.

32. Junkes L, Gherman BR, Appolinario JC, Nardi AE. Treatment of depression during pregnancy: a protocol for systematic review and meta-analysis. Front Psychiatry. 2024 Mar 18;15:1349816. doi: 10.3389/fpsyt.2024.1349816. PMID: 38563023; PMCID: PMC10982487.

33. Munk-Olsen T, Maegbaek ML, Johannsen BM, Liu X, Howard LM, di Florio A, Bergink V, Meltzer-Brody S. Perinatal psychiatric episodes: a population-based study on treatment incidence and prevalence. Transl Psychiatry. 2016 Oct 18;6(10):e919. doi: 10.1038/tp.2016.190. PMID: 27754485; PMCID: PMC5315550.121

34. Quiñones F, Winters C, Hu L, Suvarnakar A. Untreated Major Depression During Gestation: The Physical and Menta l Implications in Women and Their Offspring. *Georgetown Medical Review*. 2023;7(1). doi:10.52504/001c.83340

35. Branjerdporn G, Meredith P, Wilson T, Strong J. Infant Developmental Outcomes: Influence of Prenatal Maternal-Fetal Attachment, Adult Attachment, Maternal Well-Being, and Perinatal Loss. Int J Environ Res Public Health. 2022 Feb 20;19(4):2433. doi: 10.3390/ijerph19042433. PMID: 35206621; PMCID: PMC8872269.

36. Jahan N, Went TR, Sultan W, Sapkota A, Khurshid H, Qureshi IA, Alfonso M. Untreated Depression During Pregnancy and Its Effect on Pregnancy Outcomes: A Systematic Review. Cureus. 2021 Aug 17;13(8):e17251. doi: 10.7759/cureus.17251. PMID: 34540477; PMCID: PMC8448270.

37. Sakowicz A, Allen E, Alvarado-Goldberg M, Grobman WA, Miller ES. Association Between Antenatal Depression Symptom Trajectories and Preterm Birth. Obstet Gynecol. 2023 Apr 1;141(4):810-817. doi: 10.1097/AOG.0000000000005125. Epub 2023 Mar 9. PMID: 36897146.

38. Bérard A, Sheehy O, Zhao JP, Vinet É, Bernatsky S, Abrahamowicz M. SSRI and SNRI use during pregnancy and the risk of persistent pulmonary hypertension of the newborn. Br J Clin Pharmacol. 2017 May;83(5):1126-1133. doi: 10.1111/bcp.13194. Epub 2017 Jan 18. PMID: 27874994; PMCID: PMC5401975. https://doi.org/10.1111/bcp.13194

39. Wikman A, Skalkidou A, Wikström AK, Lampa E, Kramer MS, Yong EL, Skoglund C, Epperson N, Sundström-Poromaa I. Factors associated with re-initiation of antidepressant treatment following discontinuation during pregnancy: a register-based cohort study. Arch Womens Ment Health. 2020 Oct;23(5):709-717. doi: 10.1007/s00737-020-01050-y. Epub 2020 Jul 6. PMID: 32632522; PMCID: PMC7497307.

40. Gao SY, Wu QJ, Sun C, Zhang TN, Shen ZQ, Liu CX, Gong TT, Xu X, Ji C, Huang DH, Chang Q, Zhao YH. Selective serotonin reuptake inhibitor use during early pregnancy and congenital malformations: a systematic review and meta-analysis of cohort studies of more than 9 million births. BMC Med. 2018 Nov 12;16(1):205. doi: 10.1186/s12916-018-1193-5. PMID: 30415641; PMCID: PMC6231277.

41. Edinoff AN, Raveendran K, Colon MA, Thomas BH, Trettin KA, Hunt GW, Kaye AM, Cornett EM, Kaye AD. Selective Serotonin Reuptake Inhibitors and Associated Bleeding Risks: A Narrative and Clinical Review. Health Psychol Res. 2022 Nov 3;10(4):39580. doi: 10.52965/001c.39580. PMID: 36425234; PMCID: PMC9680839.

42. Bérard A, Iessa N, Chaabane S, Muanda FT, Boukhris T, Zhao JP. The risk of major cardiac malformations associated with paroxetine use during the first trimester of pregnancy: a systematic review and meta-analysis. Br J Clin Pharmacol. 2016 Apr;81(4):589-604. doi: 10.1111/bcp.12849. Epub 2016 Jan 26. PMID: 26613360; PMCID: PMC4799922.

43. Robiyanto R, Roos M, Bos JHJ, Hak E, van Puijenbroek EP, Schuiling-Veninga CCM. Switching pattern and dose adjustment of antidepressants before and during pregnancy. Arch Womens Ment Health. 2023 Oct;26(5):685-696. doi: 10.1007/s00737-023-01355-8. Epub 2023 Aug 5. PMID: 37542677; PMCID: PMC10491541.

44. Немченко А. С., Ляденко А. В. (2024). Оцінка забезпеченості ліками за державною програмою «Доступні ліки» для пацієнтів з психічними розладами за результатами анкетування. *Фармацевтичний журнал*, (1), 13-23. DOI: https://doi.org/10.32352/0367-3057.1.24.02

45. Костюк І. А., Косяченко К. Л. (2024). Аналіз динаміки номенклатури лікарських засобів для лікування розладів психіки та поведінки в державній програмі «Доступні ліки». *Фармацевтичний журнал*, (3), 25-37. DOI: https://doi.org/10.32352/0367-3057.3.24.03

46. Немченко, А. С., Ляденко, А. В. (2022). Аналіз епідеміологічного стану психічних розладів та фармацевтичного забезпечення пацієнтів лікарськими засобами урядом України. *Фармацевтичний журнал*, (1), 40-49. DOI: https://doi.org/10.32352/0367-3057.1.22.04

47. Яковлєва Л.В., Баглай Т.О., Ткачова О.В., Павленко О.В. (2021). Огляд антидепресантів на фармацевтичному ринку України та динаміка їх споживання протягом 2015-2019 рр. *Фармацевтичний журнал*, (3), 3-13. DOI: https://doi.org/10.32352/0367-3057.3.21.01

48. Матвійчук, М.Є., Громовик, Б.П. (2021). Дослідження асортиментно-цінового стану регіонального ринку антидепресантів для лікування жінок внутрішньоутробного та постнатального періодів. *Фармацевтичний журнал*, (4), 55-63. DOI: https://doi.org/10.32352/0367-3057.4.21.05

49. Максимович, Н. М., Мудрак, І. Г., Заліська, О. М. (2018). Дослідження системи інформаційного забезпечення безпечної фармакотерапії вагітності у світі. *Фармацевтичний журнал*, (1-2),22-31. DOI: https://doi.org/10.32352/0367-3057.1-2.18.03

50. Bilousova, N. A., Mykhalchuk, V. M., Protsiuk, O. V., & Kabachna, A. V. (2023). Зарубіжний досвід підготовки магістрів фармації з питань супроводу населення із порушеннями психічного здоров'я. *Фармацевтичний часопис*, (3), 58–67. DOI: https://doi.org/10.11603/2312-0967.2023.3.14166

51. Глущенко О. М. Дослідження асортименту снодійних та седативних лікарських засобів, що містять компоненти рослинного походження, в Україні. DOI: https://doi.org/10.11603/2312-0967.2022.4.13738

52. Негода Т.С., Полова З.М. Методичні підходи до формування оптимального асортименту антидепресантів для стаціонарного лікування психічних розладів воєнного стану. DOI: https://doi.org/10.32782/health-2024.1.15

53. Benatar S, Cross-Barnet C, Johnston E, Hill I. Prenatal Depression: Assessment and Outcomes among Medicaid Participants. J Behav Health Serv Res. 2020 Jul;47(3):409-423. doi: 10.1007/s11414-020-09689-2. PMID: 32100226.

54. Eastwood J, Ogbo FA, Hendry A, Noble J, Page A; Early Years Research Group (EYRG). The Impact of Antenatal Depression on Perinatal Outcomes in Australian Women. PLoS One. 2017 Jan 17;12(1):e0169907. doi: 10.1371/journal.pone.0169907. PMID: 28095461; PMCID: PMC5241141.

REFERENCES

1. Gallitelli V, Franco R, Guidi S, Puri L, Parasiliti M, Vidiri A, Eleftheriou G, Perelli F, Cavaliere AF. Depression Treatment in Pregnancy: Is It Safe, or Is It Not? Int J Environ Res Public Health. 2024 Mar 26;21(4):404. doi: 10.3390/ijerph21040404. PMID: 38673317; PMCID: PMC11049910.

2. Truijens SEM, Spek V, van Son MJM, Guid Oei S, Pop VJM. Different patterns of depressive symptoms during pregnancy. Arch Womens Ment Health. 2017 Aug;20(4):539-546. doi: 10.1007/s00737-017-0738-5. Epub 2017 Jun 8. PMID: 28593361; PMCID: PMC5509781.

3. Kornstein SG, Joseph AC, Graves WC, Wallenborn JT. Prenatal Depression Severity and Postpartum Care Utilization in a Medicaid Population. Womens Health Rep (New Rochelle). 2020 Oct 8;1(1):468-473. doi: 10.1089/whr.2020.0079. PMID: 33786513; PMCID: PMC7784765.

4. Smith KF, Huber LR, Issel LM, Warren-Findlow J. The Association Between Maternal Depression During Pregnancy and Adverse Birth Outcomes: A Retrospective Cohort Study of PRAMS Participants. J Community Health. 2015 Oct;40(5):984-92. doi: 10.1007/s10900-015-0022-4. PMID: 25833420.

5. Fekadu Dadi A, Miller ER, Woodman RJ, Azale T, Mwanri L. Effect of antenatal depression on adverse birth outcomes in Gondar town, Ethiopia: A community-based cohort study. PLoS One. 2020 Jun 17;15(6):e0234728. doi: 10.1371/journal.pone.0234728. PMID: 32555631; PMCID: PMC7299401.

6. Yang S, Yang R, Liang S, Wang J, Weaver NL, Hu K, Hu R, Trevathan E, Huang Z, Zhang Y, Yin T, Chang JJ, Zhao J, Shen L, Dong G, Zheng T, Xu S, Qian Z, Zhang B. Symptoms of anxiety and depression during pregnancy and their association with low birth weight in Chinese women: a nested case control study. Arch Womens Ment Health. 2017 Apr;20(2):283-290. doi: 10.1007/s00737-016-0697-2. Epub 2016 Dec 24. PMID: 28013409.

7. Jahan N, Went TR, Sultan W, Sapkota A, Khurshid H, Qureshi IA, Alfonso M. Untreated Depression During Pregnancy and Its Effect on Pregnancy Outcomes: A Systematic Review. Cureus. 2021 Aug 17;13(8):e17251. doi: 10.7759/cureus.17251. PMID: 34540477; PMCID: PMC8448270

8. Alwan S, Friedman JM, Chambers C. Safety of Selective Serotonin Reuptake Inhibitors in Pregnancy: A Review of Current Evidence. CNS Drugs. 2016 Jun;30(6):499-515. doi: 10.1007/s40263-016-033 8-3. PMID: 27138915.

9. Kim JH, Scialli AR. Thalidomide: the tragedy of birth defects and the effective treatment of disease. Toxicol Sci. 2011 Jul;122(1):1-6. doi: 10.1093/toxsci/kfr088. Epub 2011 Apr 19. Erratum in: Toxicol Sci. 2012 Feb;125(2):613. PMID: 21507989.

10. Goodman SH, Rouse MH, Connell AM, Broth MR, Hall CM, Heyward D. Maternal depression and child psychopathology: a meta-analytic review. Clin Child Fam Psychol Rev. 2011 Mar;14(1):1-27. doi: 10.1007/s10567-010-0080-1. PMID: 21052833.

11. Talge NM, Neal C, Glover V; Early Stress, Translational Research and Prevention Science Network: Fetal and Neonatal Experience on Child and Adolescent Mental Health. Antenatal maternal stress and long-term effects on child neurodevelopment: how and why? J Child Psychol Psychiatry. 2007 Mar-Apr;48(3-4):245-61. doi: 10.1111/j.1469-7610.2006.01714.x. PMID: 17355398; PMCID: PMC11016282.

12. Field T. Prenatal depression effects on early development: a review. Infant Behav Dev. 2011 Feb;34(1):1-14. doi: 10.1016/j.infbeh.2010.09.008. PMID: 20970195.

13. Gastaldon C, Arzenton E, Raschi E, Spigset O, Papola D, Ostuzzi G, Moretti U, Trifirò G, Barbui C, Schoretsanitis G. Neonatal withdrawal syndrome following in utero exposure to antidepressants: a disproportionality analysis of VigiBase, the

WHO spontaneous reporting database. Psychol Med. 2023 Sep;53(12):5645-5653. doi: 10.1017/S0033291722002859. Epub 2022 Sep 21. PMID: 36128628; PMCID: PMC10482711.

14.. Chan J, Natekar A, Einarson A, Koren G. Risks of untreated depression in pregnancy. Can Fam Physician. 2014 Mar;60(3):242-3. PMID: 24627378; PMCID: PMC3952758.

15. Gao SY, Wu QJ, Sun C, Zhang TN, Shen ZQ, Liu CX, Gong TT, Xu X, Ji C, Huang DH, Chang Q, Zhao YH. Selective serotonin reuptake inhibitor use during early pregnancy and congenital malformations: a systematic review and meta-analysis of cohort studies of more than 9 million births. BMC Med. 2018 Nov 12;16(1):205. doi: 10.1186/s12916-018-1193-5. PMID: 30415641; PMCID: PMC6231277.

16. Munk-Olsen T, Bergink V, Rommel A, Momen N, Liu X. Association of Persistent Pulmonary Hypertension in Infants With the Timing and Type of Antidepressants In Utero. *JAMA Netw Open.* 2021;4(12):e2136639. doi:10.1001/jamanetworkopen.2021.36639.

17. Desai PH, Yagnik PJ, Ross Ascuitto N, Prajapati P, Sernich S. Risk of Congenital Heart Disease in Newborns with Prenatal Exposure to Anti-depressant Medications. Cureus. 2019 May 15;11(5):e4673. doi: 10.7759/cureus.4673. PMID: 31328065; PMCID: PMC6634285.

18. Bérard A, Iessa N, Chaabane S, Muanda FT, Boukhris T, Zhao JP. The risk of major cardiac malformations associated with paroxetine use during the first trimester of pregnancy: a systematic review and meta-analysis. Br J Clin Pharmacol. 2016 Apr;81(4):589-604. doi: 10.1111/bcp.12849. Epub 2016 Jan 26. PMID: 26613360; PMCID: PMC4799922.

19. Bérard A, Ramos E, Rey E, Blais L, St-André M, Oraichi D. First trimester exposure to paroxetine and risk of cardiac malformations in infants: the importance of dosage. Birth Defects Res B Dev Reprod Toxicol. 2007 Feb;80(1):18-27. doi: 10.1002/bdrb.20099. PMID: 17187388.

20. Bar-Oz B, Einarson T, Einarson A, Boskovic R, O'Brien L, Malm H, Bérard A, Koren G. Paroxetine and congenital malformations: meta-Analysis and consideration of potential confounding factors. Clin Ther. 2007 May;29(5):918-926. doi: 10.1016/j.clinthera.2007.05.003. PMID: 17697910.

21. Lebin LG, Novick AM. Selective Serotonin Reuptake Inhibitors (SSRIs) in Pregnancy: An Updated Review on Risks to Mother, Fetus, and Child. Curr Psychiatry Rep. 2022 Nov;24(11):687-695. doi: 10.1007/s11920-022-01372-x. Epub 2022 Oct 1. PMID: 36181572; PMCID: PMC10590209.

22.Polen KN, Rasmussen SA, Riehle-Colarusso T, Reefhuis J; National Birth Defects Prevention Study. Association between reported venlafaxine use in early pregnancy and birth defects, national birth defects prevention study, 1997-2007. Birth Defects Res A Clin Mol Teratol. 2013 Jan;97(1):28-35. doi: 10.1002/bdra.23096. Epub 2012 Dec 26. PMID: 23281074; PMCID: PMC4484721.

23. Ankarfeldt MZ, Petersen J, Andersen JT, Li H, Motsko SP, Fast T, Hede SM, Jimenez-Solem E. Exposure to duloxetine during pregnancy and risk of congenital malformations and stillbirth: A nationwide cohort study in Denmark and Sweden. PLoS Med. 2021 Nov 22;18(11):e1003851. doi: 10.1371/journal.pmed.1003851. PMID: 34807906; PMCID: PMC8654175.

24. Gentile S. Tricyclic antidepressants in pregnancy and puerperium. Expert Opin Drug Saf. 2014 Feb;13(2):207-25. doi: 10.1517/14740338.2014.869582. Epub 2014 Jan 3. PMID: 24383525.

25. Davis RL, Rubanowice D, McPhillips H, Raebel MA, Andrade SE, Smith D, Yood MU, Platt R; HMO Research Network Center for Education, Research in Therapeutics. Risks of congenital malformations and perinatal events among infants exposed to antidepressant medications during pregnancy. Pharmacoepidemiol Drug Saf. 2007 Oct;16(10):1086-94. doi: 10.1002/pds.1462. PMID: 17729378.

26.Gentile S. Tricyclic antidepressants in pregnancy and puerperium. Expert Opin Drug Saf. 2014 Feb;13(2):207-25. doi: 10.1517/14740338.2014.869582. Epub 2014 Jan 3. PMID: 24383525.

27. Kennedy D, Webster WS, Hill M, Ritchie HE. Abnormal pregnancy outcome associated with high-dose maternal tranylcypromine therapy: Case report and literature review. Reprod Toxicol. 2017 Apr;69:146-149. doi: 10.1016/j.reprotox.2017.02.012. Epub 2017 Feb 22. PMID: 28237611.

28. Hendrick V, Suri R, Gitlin MJ, Ortiz-Portillo E. Bupropion Use During Pregnancy: A Systematic Review. Prim Care Companion CNS Disord. 2017 Sep 21;19(5):17r02160. doi: 10.4088/PCC.17r02160. PMID: 28973846.

29. Ostenfeld A, Petersen TS, Pedersen LH, Westergaard HB, Løkkegaard ECL, Andersen JT. Mirtazapine exposure in pregnancy and fetal safety: A nationwide cohort study. Acta Psychiatr Scand. 2022 Jun;145(6):557-567. doi: 10.1111/acps.13431. Epub 2022 Apr 1. PMID: 35320582; PMCID: PMC9321713.

30. Unified clinical protocol of primary, secondary (specialized) and medical (highly specialized) medical care for depression (mild, moderate, severe depressive episode without somatic syndrome or with somatic syndrome, recurrent depressive disorder, dysthymia) dated December 25, 2014 No. 1003 URL:https://www.dec.gov.ua/wp-content/uploads/2019/11/2014_1003_ykpmd_depresiya.pdf

31. Molenaar NM, Kamperman AM, Boyce P, Bergink V. Guidelines on treatment of perinatal depression with antidepressants: An international review. Aust N Z J Psychiatry. 2018 Apr;52(4):320-327. doi: 10.1177/0004867418762057. Epub 2018 Mar 5. PMID: 29506399; PMCID: PMC5871019.

32. Junkes L, Gherman BR, Appolinario JC, Nardi AE. Treatment of depression during pregnancy: a protocol for systematic review and meta-analysis. Front Psychiatry. 2024 Mar 18;15:1349816. doi: 10.3389/fpsyt.2024.1349816. PMID: 38563023; PMCID: PMC10982487.

33. Munk-Olsen T, Maegbaek ML, Johannsen BM, Liu X, Howard LM, di Florio A, Bergink V, Meltzer-Brody S. Perinatal psychiatric episodes: a population-based study on treatment incidence and prevalence. Transl Psychiatry. 2016 Oct 18;6(10):e919. doi: 10.1038/tp.2016.190. PMID: 27754485; PMCID: PMC5315550.121

34. Quiñones F, Winters C, Hu L, Suvarnakar A. Untreated Major Depression During Gestation: The Physical and Menta l Implications in Women and Their Offspring. *Georgetown Medical Review*. 2023;7(1). doi:10.52504/001c.83340

35. Branjerdporn G, Meredith P, Wilson T, Strong J. Infant Developmental Outcomes: Influence of Prenatal Maternal-Fetal Attachment, Adult Attachment, Maternal Well-Being, and Perinatal Loss. Int J Environ Res Public Health. 2022 Feb 20;19(4):2433. doi: 10.3390/ijerph19042433. PMID: 35206621; PMCID: PMC8872269.

36. Jahan N, Went TR, Sultan W, Sapkota A, Khurshid H, Qureshi IA, Alfonso M. Untreated Depression During Pregnancy and Its Effect on Pregnancy Outcomes: A Systematic Review. Cureus. 2021 Aug 17;13(8):e17251. doi: 10.7759/cureus.17251. PMID: 34540477; PMCID: PMC8448270.

37. Sakowicz A, Allen E, Alvarado-Goldberg M, Grobman WA, Miller ES. Association Between Antenatal Depression Symptom Trajectories and Preterm Birth. Obstet Gynecol. 2023 Apr 1;141(4):810-817. doi: 10.1097/AOG.0000000000005125. Epub 2023 Mar 9. PMID: 36897146.

38. Bérard A, Sheehy O, Zhao JP, Vinet É, Bernatsky S, Abrahamowicz M. SSRI and SNRI use during pregnancy and the risk of persistent pulmonary hypertension of the newborn. Br J Clin Pharmacol. 2017 May;83(5):1126-1133. doi: 10.1111/bcp.13194. Epub 2017 Jan 18. PMID: 27874994; PMCID: PMC5401975. https://doi.org/10.1111/bcp.13194

39. Wikman A, Skalkidou A, Wikström AK, Lampa E, Kramer MS, Yong EL, Skoglund C, Epperson N, Sundström-Poromaa I. Factors associated with re-initiation of antidepressant treatment following discontinuation during pregnancy: a register-based cohort study. Arch Womens Ment Health. 2020 Oct;23(5):709-717. doi: 10.1007/s00737-020-01050-y. Epub 2020 Jul 6. PMID: 32632522; PMCID: PMC7497307.

40. Gao SY, Wu QJ, Sun C, Zhang TN, Shen ZQ, Liu CX, Gong TT, Xu X, Ji C, Huang DH, Chang Q, Zhao YH. Selective serotonin reuptake inhibitor use during early pregnancy and congenital malformations: a systematic review and meta-analysis of cohort studies of more than 9 million births. BMC Med. 2018 Nov 12;16(1):205. doi: 10.1186/s12916-018-1193-5. PMID: 30415641; PMCID: PMC6231277.

41. Edinoff AN, Raveendran K, Colon MA, Thomas BH, Trettin KA, Hunt GW, Kaye AM, Cornett EM, Kaye AD. Selective Serotonin Reuptake Inhibitors and Associated Bleeding Risks: A Narrative and Clinical Review. Health Psychol Res. 2022 Nov 3;10(4):39580. doi: 10.52965/001c.39580. PMID: 36425234; PMCID: PMC9680839.

42. Bérard A, Iessa N, Chaabane S, Muanda FT, Boukhris T, Zhao JP. The risk of major cardiac malformations associated with paroxetine use during the first trimester of pregnancy: a systematic review and meta-analysis. Br J Clin Pharmacol. 2016 Apr;81(4):589-604. doi: 10.1111/bcp.12849. Epub 2016 Jan 26. PMID: 26613360; PMCID: PMC4799922.

43. Robiyanto R, Roos M, Bos JHJ, Hak E, van Puijenbroek EP, Schuiling-Veninga CCM. Switching pattern and dose adjustment of antidepressants before and during pregnancy. Arch Womens Ment Health. 2023 Oct;26(5):685-696. doi: 10.1007/s00737-023-01355-8. Epub 2023 Aug 5. PMID: 37542677; PMCID: PMC10491541.

44. Nemchenko AS, Lyadenko AV. Assessment of the availability of medicines under the

Government program «Affordable Medicines» for patients with Mental disorders according to the results of the questionnaire. DOI: https://doi.org/10.32352/0367-3057.1.24.02

45. Kostiuk IA, Kosyachenko KL. Analysis of the dynamics of the nomenclature of medicines for the treatment of mental and behavioral disorders in the government program «Affordable Medicines».

DOI: https://doi.org/10.32352/0367-3057.3.24.03

46. Nemchenko AS, Lyadenko AV. Analysis of the epidemiological state of mental disorders and Pharmaceutical security of patients with medicines by the Government of Ukraine. DOI: https://doi.org/10.32352/0367-3057.1.22.04

47. Iakovlieva LV, Bahlai TO, Tkachova OV, Pavlenko OV. Overview of antidepressants on the pharmaceutical market of Ukraine and dynamics of their consumption during 2015–2019. DOI: https://doi.org/10.32352/0367-3057.3.21.01

48. Matviychuk ME, Hromovyk BP.Research of assortment and price condition of the regional market of antidepressants for treatment of women in prenatal and postnatal periods. DOI: https://doi.org/10.32352/0367-3057.4.21.05

49. Maksymovych NM, Mudrak IG, Zaliska OM. Research of the system of information providing for safe Pharmacotherapy pregnancy in the world. DOI: https://doi.org/10.32352/0367-3057.1-2.18.03

50. Bilousova NA, Mykhalchuk VM, Protsiuk OV, Kabachna AV. Foreign experience of training masters of pharmacy in issues of supporting the population with mental health disorders. DOI: https://doi.org/10.11603/2312-0967.2023.3.14166

51. Hlushchenko OM. Assortment research of sleeping and sedative medicines containing components of plant origin in Ukraine. doi: https://doi.org/10.11603/2312-0967.2022.4.13738

52. Nehoda TS, Polova ZM. Methodological approaches to the formation of an optimal range of antidepressants for the inpatient treatment of martial law mental disorders. DOI: https://doi.org/10.32782/health-2024.1.15

53. Benatar S, Cross-Barnet C, Johnston E, Hill I. Prenatal Depression: Assessment and Outcomes among Medicaid Participants. J Behav Health Serv Res. 2020 Jul;47(3):409-423. doi: 10.1007/s11414-020-09689-2. PMID: 32100226.

54. Eastwood J, Ogbo FA, Hendry A, Noble J, Page A; Early Years Research Group (EYRG). The Impact of Antenatal Depression on Perinatal Outcomes in Australian Women. PLoS One. 2017 Jan 17;12(1):e0169907. doi: 10.1371/journal.pone.0169907. PMID: 28095461; PMCID: PMC5241141.

УДК 338.43.664
DOI https://doi.org/10.32782/health-2025.1.12

ДОСЛІДЖЕННЯ СУЧАСНИХ ТЕНДЕНЦІЙ СВІТОВОГО РИНКУ ДИТЯЧОГО ХАРЧУВАННЯ ТА ФАКТОРІВ, ЩО ВПЛИВАЮТЬ НА СТАН І РОЗВИТОК РИНКУ ДИТЯЧОГО ХАРЧУВАННЯ В УКРАЇНІ

Міщенко Вікторія Іванівна,
кандидат фармацевтичних наук,
доцент кафедри соціальної фармації
Національного фармацевтичного університету
ORCID: 0000-0002-8293-0978

Попова Ірина Анатоліївна,
кандидат економічних наук,
доцент кафедри соціальної фармації
Національного фармацевтичного університету
ORCID: 0000-0003-2962-9040

Машталер Вікторія Володимирівна,
кандидат фармацевтичних наук,
доцент кафедри фармакогнозії та нутриціології
Національного фармацевтичного університету
ORCID: 0000-0001-7446-0286

Статтю присвячено аналізу ринку дитячого харчування в Україні та світі, визначенню основних тенденцій сучасного розвитку та проблем галузі. Статистичні дані Statista Consumer Market Outlook свідчать про зростання світового ринку дитячого харчування, який у 2024 р. становив близько 75,59 млрд доларів США (середній темп зростання протягом 2018–2029 рр. становив 5,57 %). Авторами виокремлено позитивні та негативні тенденції, що впливають на розвиток вітчизняного ринку дитячого харчування. Оглянуто основні позитивні фактори впливу на розвиток ринку дитячого харчування, серед яких варто відокремити такі: зростання попиту серед споживачів (насамперед серед батьків) на корисні, так звані здорові продукти; упровадження концепції розумного сільського господарства, яка використовує перспективні технології: інтернет речей, комп'ютерний зір, штучний інтелект та ін. На жаль, в Україні спостерігається тенденція до зниження споживчого попиту на дитяче харчування на внутрішньому ринку. Акцентовано на негативних факторах впливу на галузь, а саме: демографічна криза українського населення (у 2023 р. на кожного новонародженого українця припадало три смерті); через війну Україна втратила 19,3 % посівних площ; у 2024 р. відбулося підвищення ціни на електроенергію для бізнесменів з 5 600 грн/МВт-год до 6 900 грн/МВт-год, що призвело до подорожчання дитячого харчування; падіння купівельної спроможності населення (скорочення ВВП у 2022 р. – 18,9 %). МОЗ України вже понад два роки отримує гуманітарну допомогу дитячого харчування від урядів і міністерств різних країн та міжнародних організацій (Дитячого фонду ООН ЮНІСЕФ, благодійних організацій «Medical Life Lines Ukraine», Велика Британія, Урядового агентства стратегічних резервів Польщі). Зазначається, що ефективна державна політика у сфері дитячого харчування призведе до забезпечення здорового та збалансованого харчування дітей, а також надасть можливість сприяти розвитку вітчизняних підприємств аналізованої галузі, що є надзвичайно важливим у воєнний та післявоєнний період.

Ключові слова: *дитяче харчування, народжуваність, діти, тенденції розвитку.*

Viktoriia Mishchenko, Irina Popova, Viktoriya Mashtaler. Research of current global trends in the baby food market and factors affecting the state and development of the baby food market in Ukraine

The article analyzes the baby food market in Ukraine and the world, identifies the main trends in its current development and challenges. Statistical data from Statista Consumer Market Outlook indicate the growth of the global baby food market, which in 2024 amounted to about USD 75.59 billion (average growth rate during 2018–2029 – 5.57 %). Positive and negative trends affecting the development of the domestic baby food market are identified. The main positive factors influencing the development of the baby food market are considered, among which the following should be highlighted: growing demand among consumers (especially among parents) for healthy, so-called "healthy" products; introduction of the concept of "smart" agriculture, which uses advanced technologies: the Internet of Things, computer vision, artificial intelligence, etc. Unfortunately, there is a downward trend in consumer demand for baby food in the domestic market in Ukraine. Attention is focused on the negative factors affecting the industry, namely: the demographic crisis of the Ukrainian population (in 2023, there were three deaths for every newborn Ukrainian); due to the war, Ukraine lost

19.3 % of its sown areas; in 2024, the price of electricity for entrepreneurs increased from 5 600 UAH/MWh to 6 900 UAH/MWh, which led to a rise in the price of baby food; a drop in the purchasing power of the population (GDP decline in 2022 – 18.9 %). For more than two years, the Ministry of Health of Ukraine has been receiving humanitarian aid for baby food from governments and ministries of different countries and international organizations (UNICEF, Medical Life Lines Ukraine, Great Britain, the State Agency for Strategic Reserves of Poland). It is noted that an effective state policy in the field of baby food will lead to the provision of healthy and balanced nutrition for children, as well as provide an opportunity to promote the development of domestic enterprises in the analyzed industry, which is extremely important in the war and post-war period.

Key words: *baby food, fertility, children, development trends.*

Вступ. Дитяче харчування є незамінним, коли грудне молоко недоступне або коли жінка вирішує припинити грудне вигодовування. Сучасна державна політика в країні спрямована на створення умов для здорового та поживного дитячого харчування як одного з основних факторів розвитку здорового покоління. Тому виявлення сучасних тенденцій розвитку ринку дитячого харчування в Україні є актуальним питанням сьогодення.

Мета та завдання. Дослідити сучасний розвиток світового ринку дитячого харчування та проаналізувати фактори впливу й тенденції розвитку ринку дитячого харчування в Україні.

Методи дослідження. Для вивчення та аналізу вітчизняного ринку дитячого харчування використано законодавчу базу, дані МОЗ України, Міністерства юстиції та Міністерства фінансів. Статичні дані компанії Pro-Consulting щодо розвитку ринку дитячого харчування у світі. У дослідженні використовували методи системного аналізу, статистичного, структурного й графічного аналізу, а також систематизації та узагальнення даних.

Результати дослідження. Світовий ринок дитячого харчування активно розвивається. За даними Statista Consumer Market Outlook, у 2024 р. обсяг світового ринку дитячого харчування становив близько 75,59 млрд дол. США. Середній темп зростання протягом 2018–2029 рр. становить 5,57 %. Очікується, що в найближчі роки він зростатиме й у 2028 р. досягне 100,1 млрд дол. США (рис. 1) [1].

У США ринок дитячого харчування регулюється Управлінням із санітарного нагляду за якістю харчових продуктів і медикаментів. Провідними брендами дитячого харчування є такі бренди: Gerber, Beech-Nut та Plum Organics. Наразі Gerber є дочірньою компанією найбільшої у світі харчової компанії Nestlé SA зі штаб-квартирою у Веве, Швейцарія. Сучасні світові тенденції розвитку ринку дитячого харчування:

– споживачі, а саме батьки, дедалі вимогливіше ставляться до вибору продукції для своїх дітей;

– дедалі більше звертають увагу на своє здоров'я загалом, і дедалі більше споживачів шукають продукти з екологічно чистим маркуванням (clean label, natural, organically);

– інновації в пакуванні (тетрапак), вихід на ринок продуктів швидкого харчування – «їжа на ходу»;

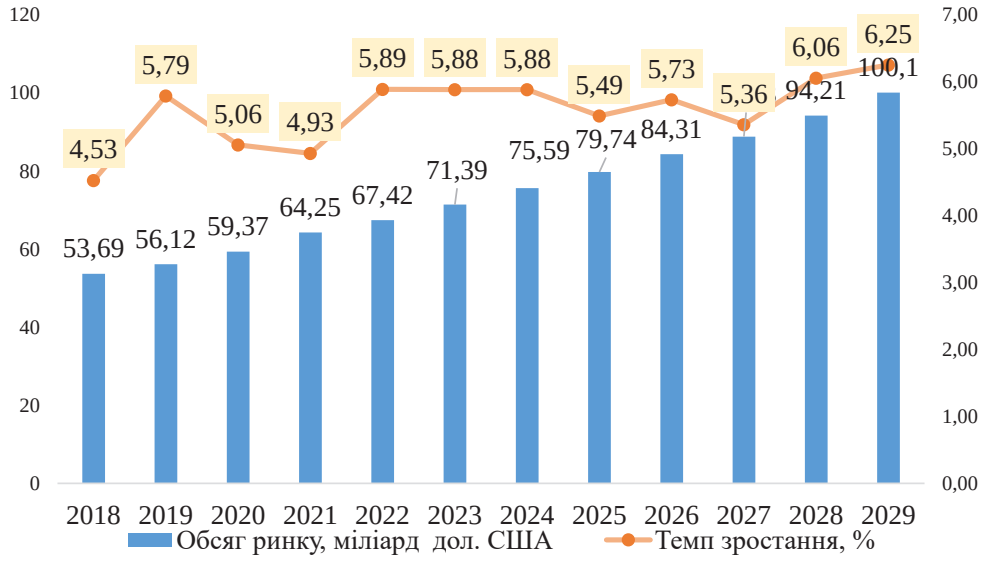


Рис. 1. Доходи світового ринку дитячого харчування протягом 2018–2029 рр. (за даними Statista Consumer Market Outlook)

– розширюється асортимент торгових марок у категорії «економ»;

– привернення уваги покупців з невисокими та середніми доходами;

– роздрібна реалізація через інтернет-магазини;

– компанії розширюють свій портфель товарів, вміщуючи в нього додаткові продукти для дітей віком від 12 місяців до двох-трьох років [2; 3].

На сучасному етапі розвитку перед галуззю дитячого харчування в Україні гостро стоїть питання ефективного нормативно-правового регулювання дитячого харчування, зокрема, відповідності чинних нормативно-правових актів нормам і стандартам Європейського Союзу (ЄС) [4]. Тому з метою увідповіднення українського законодавства у сфері дитячого харчування до вимог законодавства ЄС внесено зміни до деяких законодавчих актів України щодо термінології. 21.10.2021 р. ухвалено Закон України «Про внесення змін до деяких законодавчих актів України щодо приведення законодавства України у сфері дитячого харчування у відповідність з вимогами Європейського Союзу». Цей Закон надає термінологічне визначення поняття «дитяче харчування – харчовий продукт, призначений для задоволення потреб дітей грудного та раннього віку в поживних речовинах та енергії, включаючи воду для дитячого харчування» [5].

За даними досліджень фірми Pro-Consulting, дитяче харчування поділяється за типами продуктів: каші швидкого приготування, які достатньо розвести гарячою водою чи молоком; каша, яка вже готова до вживання; суха молочна суміш, що розводиться гарячою водою; різноманітні пюре: з фруктів та ягід, з овочів, м'яса, риби, комбіновані (м'ясо та овочі, фрукти та овочі, риба та овочі, м'ясо та крупи) [6]. Сегментація вітчизняного ринку дитячого харчування за типом продукції в натуральному вираженні за 9 місяців 2023 р., наведена на рис. 2 [6].

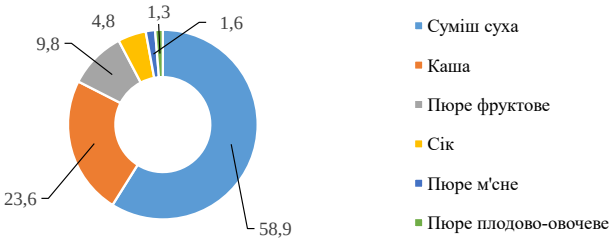


Рис. 2. Сегментування українського ринку дитячого харчування за категоріями продукції в натуральному вираженні за 9 міс. 2023 р., % (джерело Pro-Consulting)

Серед факторів, що впливають на розвиток вітчизняного ринку дитячого харчування, можна виокремити такі головні, що наведені на рис. 3.

Першим вагомим позитивним фактором є дедалі більший попит серед споживачів, адже люди прагнуть до здорового харчування та споживання корисних й екологічно чистих продуктів. Батьки особливо прискіпливо ставляться до вибору дитячого харчування для своїх дітей та орієнтуються на здорові продукти [7; 8].

На жаль, демографічна криза українського населення є причиною, яка призвела до зменшення споживання дитячого харчування. Загалом, показники народжуваності в країні знижувалися протягом 2018–2024 рр. – у середньому на 10,9 % на рік. Натомість навіть без повномасштабної в Україні вдвічі менші показники: 100 жінок народжували 110 дітей. Модель «сім'я

Основні фактори впливу на розвиток вітчизняного ринку дитячого харчування	I. Зростання попиту на корисні так звані «здорові» продукти
	II. Демографічна криза українського населення
	III. Втрата посівних площ через воєнні дії
	IV. Підвищення цін на енергоресурси
	V. Автоматизація виробництва та розвиток сільськогосподарських технологій (розумне сільське господарство)
	VI. Гуманітарна допомога
	VII. Падіння купівельної спроможності населення

Рис. 3. Фактори впливу щодо розвитку вітчизняного ринку дитячого харчування

з двома дітьми» поступово змінилася на звичну нині «сім'ю з однією дитиною», яка не відтворює чисельність. Повномасштабне вторгнення посилило зменшення населення країни. У 1,5 раза скоротилася народжуваність у 2024 р. порівняно з періодом до повномасштабного вторгнення: 87 655 дітей проти 132 595 у 2021 р. (рис. 4) [9]. За перше півріччя 2024 р. в Україні народилося 87 655 дітей – це на 9 % менше, аніж за аналогічний період торік, за даними Мін'юсту. Водночас зафіксовано 250 972 смерті [10]. Наразі на кожного новонародженого українця припадає три смерті – це співвідношення є одним з ключових індикаторів демографічної кризи в країні. Варто відмітити, що у 2018–2020 рр. на одну дитину припадало двоє померлих. 250 972 людини померли в Україні за перші півроку 2024 р. Це у 1,4 раза менше, ніж за аналогічний період 2021 р., коли зафіксували 349 041 померлого. Проте варто зазначити, що 2021 р. був піковим на смерті через пандемію COVID-19 [11].

Наступним показником, який суттєво знижує розвиток ринку дитячого харчування, є пошкодження врожаю, а саме втрата посівних площ через воєнні дії. Дослідження Міжнародного центру «Українська перемога» та Мережі захисту національних інтересів (National interests advocacy network) щодо впливу російської агресії на глобальну продовольчу безпеку свідчать, що Україна втратила 19,3 % урожаю через війну. Варто наголосити, що понад 5 000 гектарів орних земель в Україні не використовують через війну. Збитки, завдані українським ґрунтам, становлять понад 900 млрд грн. Орні поля заповнені нерозірваними снарядами та мінами. Також відчувається нестача води для зрошення через підрив Каховської дамби, обмежений експорт через українські порти, руйнування інфраструктури та обладнання. Найбільші площі замінованих земель розташовані на півдні та сході: понад 208 000 гектарів у Херсонській області, майже 160 000 гектарів у Харківській області та понад 85 000 гектарів у Миколаївській області [12].

Ще один показник, який суттєво знижує розвиток ринку дитячого харчування, – підвищення цін на енергоресурси. Згідно з постановою КМ України від 31.05.2024 р. № 632, з 1 червня тариф на електроенергію для бізнесу 07:00 до 11:00 та з 23:00 до 24:00 ціни на світло для бізнесу підвищено до 6 900 грн/МВт-год (раніше – 5 600 грн/МВт-год). Вечірні тарифи – із 17:00 до 23:00 – зросли до 9 000 грн/МВт-год (раніше – 7 500 грн/МВт-год) [13]. Зростання ціни на електроенергію для підприємців, звичайно ж, призведе до зростання цін на дитяче харчування.

Також, щоб зменшити витрати, виробники починають шукати дешевші інгредієнти для свого виробництва. Деякі з них скорочують виробництво дитячого харчування. Такі дії призводять до збільшення собівартості продукції, що спричиняє зростання цін на товари. Однак за таких обставин страждає кінцевий споживач [14].

Автоматизація виробництва та сучасний розвиток сільськогосподарських технологій є показником, який позитивно впливає на ринок дитячого харчування. Сучасні тенденції в сільському господарстві свідчать про перехід до «розумного» землеробства та ефективного використання часу

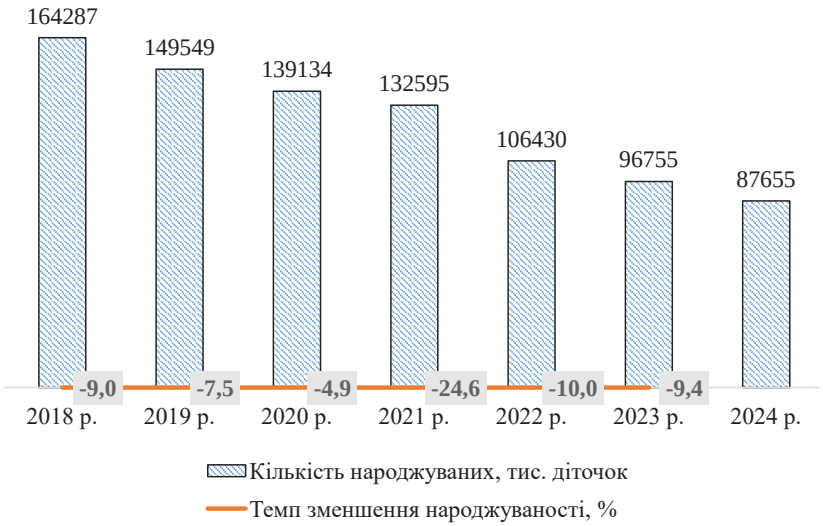


Рис. 4. Показники народжуваності в Україні (джерело: Держстат)

й ресурсів при одночасному зменшенні втрат урожаю. Це концепція, яка використовує передові технології: Інтернет речей, комп'ютерний зір та штучний інтелект. Перспективним є створення та впровадження нових сортів сільськогосподарських культур з використанням новітніх методів біотехнологій, як-от клітинна та генетична інженерія. Крім того, розумне сільське господарство, як правило, використовує екологічно чисті засоби для вирощування сільськогосподарських культур, які використовують у виробництві дитячого харчування [15].

МОЗ України вже майже три роки війни отримує гуманітарну допомогу від урядів і міністерств різних країн та міжнародних організацій на дитяче харчування: від уряду Об'єднаних Арабських Еміратів, Дитячого фонду ООН ЮНІСЕФ, благодійних організацій «Medical Life Lines Ukraine», Великобританія, «Direct Relief», США, «C.U.B.A. gGmbH», Німеччина, Урядового агентства стратегічних резервів Польщі та ін. (табл. 1) [16].

Таблиця 1

Дані МОЗ України про гуманітарну допомогу Україні на дитяче харчування від урядів і міністерств різних країн та міжнародних організацій

Дата	Дитяче харчування, вантажні палети*
01.10. 2023 р	52
16.10.2023 р.	1
23.10.2023 р.	78
06.11.2023 р.	80
15.11.2023 р.	84
20.11.2023 р.	23
27.11.2023 р.	140

*вантажна палета має розмір 1000 х 1200 х 145

Падіння купівельної спроможності населення призвело до зниження споживчого попиту на внутрішньому ринку на дитяче харчування. За даними Мінфіну, в Україні номінальний ВП у 2022 р. становив від'ємне значення – 18,9 %, а у 2023 р. вже є позитивна динаміка + 10,4 %. Це відбулося через падіння виробництва внаслідок руйнування виробничої, транспортної та енергетичної інфраструктури; анексію територій; порушення логістичних і виробничих зв'язків між підприємствами; скорочення експорту товарів та послуг [17].

Так, проаналізовано впливові фактори на розвиток ринку дитячого харчування в Україні. Ураховуючи вищезазначені чинники для розвитку ринку галузі, що аналізувалася, держава має створити належні умови: розробити соціальні програми для підвищення народжуваності та підтримки сімей, створити умови для повернення внутрішньо переміщених осіб, які виїхали з України внаслідок повномасштабної війни, запровадити стимулювальні програми для підтримки національного виробника дитячого харчування.

Висновки. Підсумовуючи вищесказане, варто зазначити, що на цей час світовий ринок дитячого харчування становить 75,59 млрд дол. США й знаходиться на підйомі, із середнім темпом зростання 5,57 % протягом 2018–2029 рр., і, за прогнозами, досягне 100,1 млрд дол. США у 2028 р. Світові тенденції на зазначеному ринку такі: споживачі, а саме батьки, стають більш вимогливими при виборі продуктів для своїх дітей; віддаючи перевагу продукцію з екомаркуванням; інновації в упаковці (тетрапак); розширюється асортимент брендів в економ-категорії. На вітчизняному ринку дитячого харчування у 2023 р. найпоширенішим типом продукції були сухі суміші (58,9 %). За результатами дослідження встановлено впливові фактори його розвитку. Збільшує попит на ринку прагнення батьків, які більш вибагливо ставляться до вибору харчування для своїх дітей та орієнтуються на здорові, органічні й натуральні продукти. Зниження народжуваності в країні на 10,9 % на рік у період з 2018 до 2024 рр. та повномасштабне вторгнення, яке знизило народжуваність у 1,5 раза (87 655 дітей народилося у 2021 р. та 132 595 у 2024 р.), призвели до скорочення використання дитячого харчування. На його виробництво впливає зменшення використання замінованих орних земель – понад 208 000 гектарів у Херсонській, 160 000 гектарів у Харківській та 85 000 гектарів – значно зменшило врожай зернових культур. Зростання цін на дитяче харчування пов'язано з підвищенням на 1 500 грн/МВт-год ціни на електроенергію для підприємців. До зменшення втрати врожаю призведуть новітні технології в сільському господарстві (комп'ютерний зір, штучний інтелект, новітні методи біотехнологій). Від початку бойових дій в Україну дитяче харчування як гуманітарну допомогу доправили уряди та міністерства різних країн – уряд Об'єднаних Арабських Еміратів, Дитячий фонд ООН ЮНІСЕФ, Medical Life Lines Ukraine, Великобританія, Direct Relief, США, C.U.B.A. gGmbH, Німеччина та інші. Падіння ВВП на – 18,9 % у 2022 р. призвело до зниження споживчого попиту на дитяче харчування на внутрішньому ринку.

ЛІТЕРАТУРА

1. Міжнародна платформа бізнес-даних «Statista». URL: https://www.statista.com/statistics/249469/global-baby-food-market-size-2015/ (дата звернення 17.01.2025)

2. Global Baby Food Market Size, Share & Industry Trends Analysis Report By Category, By Product Type (Milk formula, Dried Baby Food, Prepared Baby Food, and Others), By Distribution Channel, By Regional Outlook and Forecast, 2023–2030. URL: https://www.kbvresearch.com/baby-food-market/ (Last accessed: 17.01.2025)

3. Globalization, first-foods systems transformations and corporate power: a synthesis of literature and data on the market and political practices of the transnational baby food industry / P. Baker at all. *Global Health*. 2021. № 17 (1). P. 5-8. https://globalizationandhealth.biomedcentral.com/articles/10.1186/s12992-021-00708-1 (Last accessed: 17.01.2025)

4. Колбіна Н. Г. Шляхи вдосконалення адміністративно-правового регулювання виробництва та обігу дитячого харчування. *Київський часопис права*. 2022. № 1. С. 117–122. URL: https://doi.org/10.32782/klj/2022.1.18

5. Про внесення змін до деяких законодавчих актів України щодо приведення законодавства України у сфері забезпечення дитячим харчуванням у відповідність з вимогами законодавства Європейського Союзу : Закон України Відомості Верховної Ради. 2022, № 1, ст. 2. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1822-20#Text (дата звернення: 17.01.2025).

6. Pro-Consulting. Аналіз ринку дитячого харчування в Україні. 2023 рік. URL: https://pro-consulting.ua/ua/issledovanie-rynka/analiz-rynka-detskogo-pitaniya-v-ukraine-2021-9-mes-2023-gg (дата звернення 17.01.2025)

7. Назаркіна В. М., Міщенко В. І., Стегній А. С. Огляд асортименту сумішей для дітей з непереносимістю лактози. *Науково-технічний прогрес і оптимізація технологічних процесів створення лікарських препаратів* : матеріали X наук.-практ. конф. з міжнар. участю, присвяченої пам'яті зав. каф. управління та економіки фармації з технологією ліків, д-ра фарм. наук, проф. Т. А. Грошового 17–18 жовтня 2024 р. Тернопіль : ТНМУ, 2024. С. 235–236. URL: https://surl.li/cunytx (дата звернення 17.01.2025)

8. Колбіна Н. Г. Проблемні питання розвитку ринку дитячого харчування в Україні. *Сучасне державотворення та правотворення: питання теорії та практики :* матеріали міжнародної науково-практичної конференції (м. Одеса, Україна, 10–11 грудня 2021 р.). Одеса : ГО «Причорноморська фундація права», 2021. С. 75–79.

9. Народжуваність в Україні продовжує падати і готується поставити новий антирекорд останніх 30 років. URL: https://opendatabot.ua/analytics/depopulation-2021 (дата звернення 17.01.2025)

10. Держстат. Опендатабот. Мін'юсту. URL: https://opendatabot.ua/analytics/newborn-2023 (дата звернення 17.01.2025).

11. Смертність в Україні утричі перевищує народжуваність у 2024 році URL: https://opendatabot.ua/analytics/birth-death-2024-6 (дата звернення 17.01.2025)

12. Ільченко Л. Україна втратила 19,3 % посівних площ через війну – дослідження. *Економічна правда*. 12 січня 2024. URL: https://www.epravda.com.ua/news/2024/01/12/708698/ (дата звернення 17.01.2025).

13. Із 1 червня значно зростуть тарифи на електроенергію для бізнесу – НКРЕКП. 22 травня 2024. URL: https://buh.ligazakon.net/news/227909_z-1-chervnya-znachno-zrostut-tarifi-na-elektroenergyu-dlya-bznesu--nkrekp (дата звернення 17.01.2025).

14. Гуржій Т. О. Сфера дитячого харчування в Україні: проблемні питання розвитку. *Київський часопис права*. 2023. №1. С. 175–180.

15. 10 найкращих тенденцій, технологій та інновацій у сільському господарстві за 2022 рік. 03.01.2023. URL: https://dia.dp.gov.ua/10-najkrashhix-tendencij-texnologij-ta-innovacij-u-silskomu-gospodarstvi-za-2022-rik/ (дата звернення 17.01.2025)

16. «Швидкі» та медичні меблі – гуманітарна допомога минулого тижня. URL:https://moz.gov.ua/uk/shvidki-ta-medichni-mebli- %E2 %80 %93-gumanitarna-dopomoga-minulogo-tizhnja (дата звернення 17.01.2025)

17. Мінфін. Валовий внутрішній продукт (ВВП) в Україні 2025 https://index.minfin.com.ua/ua/economy/gdp/ (дата звернення 17.01.2025)

REFERENCES

1. Mizhnarodna platforma biznes-danykh «Statista», [International business data platform Statista] URL: https://www.statista.com/statistics/249469/global-baby-food-market-size-2015/ (data zvernennia: 17.01.2025)

2. Global Baby Food Market Size, Share & Industry Trends Analysis Report By Category, By Product Type (Milk formula, Dried Baby Food, Prepared Baby Food, and Others), By Distribution Channel, By Regional Outlook and Forecast, 2023–2030. URL: https://www.kbvresearch.com/baby-food-market/ (data zvernennia: 17.01.2025)

3. Baker P, Russ K, Kang M, Santos TM, Neves PAR, Smith J, Kingston G, Mialon M, Lawrence M, Wood B, Moodie R, Clark D, Sievert K, Boatwright M, McCoy D. (2021). Globalization, first-foods systems transformations and corporate power: a synthesis of literature and data on the market and political practices of the transnational baby food industry. Global Health, 17(1), 58. DOI: 10.1186/s12992-021-00708-1. [In USA].

4. Kolbina N. H. (2022). Shliakhy vdoskonalennia administratyvno-pravovoho rehuliuvannia vyrobnytstva ta obihu dytiachoho kharchuvannia, [Ways to improve administrative and legal regulation of baby food production and circulation], Kyivskyi chasopys prava, 1, 117–122. [In Ukrainian].

5. Pro vnesennia zmin do deiakykh zakonodavchykh aktiv Ukrainy shchodo pryvedennia zakonodavstva Ukrainy u sferi zabezpechennia dytiachym kharchuvanniam u vidpovidnist z vymohamy zakonodavstva Yevropeiskoho Soiuzu, [On Amendments to Certain Legislative Acts of Ukraine on Bringing the Legislation of Ukraine in the Field of Baby Food Provision in Compliance with the Requirements of the European Union Legislation], Zakon Ukrainy Vidomosti Verkhovnoi Rady. 2022, № 1, st. 2. [In Ukrainian].

6. Pro-Consulting. Analiz rynku dytiachoho kharchuvannia v Ukraini. 2023 rik. URL: https://pro-consulting.ua/ua/issledovanie-rynka/analiz-rynka-detskogo-pitaniya-v-ukraine-2021-9-mes-2023-gg (data zvernennia: 17.01.2025)

7. Nazarkina V. M., Mishchenko V. I., Stehnii A. S. (2024). Ohliad asortymentu sumishei dlia ditei z neperenosymistiu laktozy, [Overview of the range of formulas for children with lactose intolerance]. Naukovo-tekhnichnyi prohres i optymizatsiia tekhnolohichnykh protsesiv stvorennia likarskykh preparativ.: materialy Kh nauk.-prakt. konf. z mizhnar. uchastiu, prysviachenoi pamiati zav. kaf. upravlinnia ta ekonomiky farmatsii z tekhnolohiieiu likiv, d-ra farm. nauk, prof. T.A. Hroshovoho 17–18 zhovtnia 2024 r. Ternopil : TNMU, 235–236. [In Ukrainian].

8. Kolbina N. H. (2021) Problemni pytannia rozvytku rynku dytiachoho kharchuvannia v Ukraini, [Problematic issues of baby food market development in Ukraine], Suchasne derzhavotvorennia ta pravotvorennia: pytannia teorii ta praktyky : materialy mizhnarodnoi naukovo-praktychnoi konferentsii (m. Odesa, Ukraina, 10–11 hrudnia 2021 r.). Odesa : HO «Prychornomorska fundatsiia prava», 75–79. [In Ukrainian].

9. Narodzhuvanist v Ukraini prodovzhuie padaty i hotuietsia postavyty novyi antyrekord ostannikh 30-ty rokiv. URL:https://opendatabot.ua/analytics/depopulation-2021 (data zvernennia: 17.01.2025)

10. Derzhstat. Opendatabot. Miniustu. URL: https://opendatabot.ua/analytics/newborn-2023 (data zvernennia: 17.01.2025)

11. Smertnist v Ukraini utrychi perevyshchuie narodzhuvanist u 2024 rotsi URL: https://opendatabot.ua/analytics/birth-death-2024-6 (data zvernennia: 17.01.2025)

12. Ilchenko L. (2024), Ukraina vtratyla 19,3 % posivnykh ploshch cherez viinu – doslidzhennia, [Ukraine has lost 19.3 % of its sown areas due to the war – research], Ekonomichna pravda. URL: https://www.epravda.com.ua/news/2024/01/12/708698/ [In Ukrainian].

13. Iz 1 chervnia znachno zrostut taryfy na elektroenerhiiu dlia biznesu – NKREKP. 22 travnia 2024. URL: https://buh.ligazakon.net/news/227909_z-1-chervnya-znachno-zrostut-tarifi-na-elektroenergyu-dlya-bznesu--nkrekp (data zvernennia: 17.01.2025)

14. Hurzhii T. O. (2023), Sfera dytiachoho kharchuvannia v Ukraini: problemni pytannia rozvytku, [Baby food in Ukraine: problematic issues of development]. Kyivskyi chasopys prava, 1, 175-180. [In Ukrainian].

15. 10 naikrashchykh tendentsii, tekhnolohii ta innovatsii u silskomu hospodarstvi za 2022 rik. 03.01.2023. URL: https://dia.dp.gov.ua/10-najkrashhix-tendencij-texnologij-ta-innovacij-u-silskomu-gospodarstvi-za-2022-rik/ (data zvernennia: 17.01.2025)

16. «Shvydki» ta medychni mebli – humanitarna dopomoha mynuloho tyzhnia. URL:https://moz.gov.ua/uk/shvidki-ta-medichni-mebli- %E2 %80 %93-gumanitarna-dopomoga-minulogo-tizhnja (data zvernennia: 17.01.2025)

17. Minfin. Valovyi vnutrishnii produkt (VVP) v Ukraini 2025. https://index.minfin.com.ua/ua/economy/gdp/ (data zvernennia: 17.01.2025)

УДК 615.454.1:615.322:678.046.4
DOI https://doi.org/10.32782/health-2025.1.13

ОЦІНКА РЕОЛОГІЧНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ МАЗІ З ВИТЯГАМИ ЧИСТОТІЛУ ВЕЛИКОГО (*CHELIDONIUM MAJUS*) ТА НАГІДОК ЛІКАРСЬКИХ (*CALENDULA OFFICINALIS*) НА ПРИРОДНІЙ ОСНОВІ

Ніколайчук Ніна Олексіївна,
кандидат фармацевтичних наук,
доцент кафедри промислової технології ліків та косметичних засобів
Національного фармацевтичного університету
ORCID: 0000-0003-1622-4773

Кухтенко Галина Павлівна,
кандидат фармацевтичних наук,
доцент кафедри промислової технології ліків та косметичних засобів
Національного фармацевтичного університету
ORCID: 0000-0002-7914-8053

Кухтенко Олександр Сергійович,
доктор фармацевтичних наук,
професор кафедри промислової технології ліків та косметичних засобів
Національного фармацевтичного університету
ORCID: 0000-0003-4908-6717

Нині фармацевтичний ринок фітопрепаратів регулюється Директивою 2004/24/ЕС щодо традиційних лікарських засобів рослинного походження, яка закладає стратегію щодо розробки лікувальних засобів з умістом сировини рослинного походження, які мають тривалий досвід застосування. Керуючись засадами Директиви 2004/24/ЕС, обґрунтовано розробку мазі з умістом олійних витягів трави чистотілу великого (Chelidonium majus L.) та квітів нагідок (Calendula officinalis L.) з додаванням нативного прополісу для зовнішнього застосування на потреби військових Збройних Сил України. Для виготовлення мазі використовували віск бджолиний, який у поєднані з олійними витягами забезпечує мазеподібну консистенцію. Технологію виготовлення мазі адаптовано до побутових умов, яка легко відтворюється. У статті представлено результати дослідження реологічних властивостей мазі, розробленої для використання військовослужбовцями з метою пришвидшення загоєння саден, порізів та лікування дерматологічних захворювань. Проаналізовано структурно-механічні характеристики препарату, включно з в'язкістю, тиксотропними властивостями та пластичною деформацією. Визначено оптимальні параметри мазевої основи для забезпечення зручного нанесення, рівномірного розподілу та тривалої дії активних компонентів. Консистентні властивості мазі оцінено за допомогою реологічних досліджень під впливом змінних факторів температури та сили механічного руйнування структури мазі. Проведені дослідження вказують на колоїдну та термічну стабільність мазі, а також демонструють високу здатність мазі до намазування та легке розподілення поверхнею шкіри.

Ключові слова: *мазь, м'які лікарські засоби, фармацевтична розробка, чистотіл великий (Chelidonium majus L.), лікарська рослинна сировина, нагідки лікарські (Calendula officinalis L.), продукти бджільництва, реологічні дослідження.*

Nina Nikolaichuk, Halyna Kukhtenko, Oleksandr Kukhtenko. Evaluation of the rheological properties of ointment with extracts of Chelidonium Majus and Calendula Officinalis on a natural basis

At present, the pharmaceutical market for herbal medicinal products is regulated by Directive 2004/24/EC on traditional herbal medicinal products, which establishes a strategy for the development of medicinal products containing plant-based raw materials with a long history of use. Guided by the principles of Directive 2004/24/EC, the development of an ointment containing oil extracts of greater celandine (Chelidonium majus L.) and calendula flowers (Calendula officinalis L.), with the addition of native propolis, has been justified for external use to meet the needs of the Armed Forces of Ukraine.

For the preparation of the ointment, beeswax was used, which, in combination with oil extracts, ensures an ointment-like consistency. The manufacturing technology was adapted to household conditions, making it easily reproducible.

The article presents the results of a study on the rheological properties of an ointment developed for use by military personnel to accelerate wound healing, treat cuts, and manage dermatological conditions. An analysis of the structural and mechanical characteristics of the product was conducted, including viscosity, thixotropic properties, and plastic deformation. The optimal parameters of the ointment base were determined to ensure convenient application, uniform distribution, and prolonged action of active ingredients.

The assessment of the consistency properties of the ointment was carried out through rheological studies under the influence of variable temperature factors and mechanical stress affecting the structure of the ointment. The conducted studies indicate the colloidal and thermal stability of the ointment and demonstrate its high spreadability and ease of distribution on the skin surface.

Key words: *ointment, soft medicinal products, pharmaceutical development, greater celandine (Chelidonium majus L.), medicinal plant raw materials, calendula (Calendula officinalis L.), beekeeping products, rheological studies.*

Вступ. Традиційні рослинні лікарські засоби становлять основу терапії дерматологічних захворювань та регенерації ран, охоплюючи широкий спектр перевірених часом процедур і методів лікування, які використовували різні етнічні групи та культури протягом століть. Ці методи, які часто базуються на давніх знаннях і передаються поколіннями, допомогли закласти основу сучасної фітотерапії [1–3].

Одними з багатьох прикладів народної медицини є застосування лікарської рослинної сировини: нагідок лікарських квітів (*Calendula officinalis L., Asteraceae*) та трави чистотілу великого (*Chelidonium majus* L., *Papaveraceae*) в терапії захворювань шкіри. Нагідок квіти є офіційною лікарською рослинною сировиною (ДФУ 2.0), стандартизацію сировини здійснюють за вмістом флаваноїдів, яких повинно становити не менш ніж 0,4 % у перерахунку на гіперозид і суху речовину [4]. Нагідок квіти містять глікозиди флавонолів (ізорамнетин, кверцетин), зокрема ізокверцитрин, нарцисин, рутин [5]. Окрім флавонолів, квіти нагідок також містять багато компонентів терпеноїдів, зокрема α- і β-амірин, лупеол, лонгіспіногенін, олеанолова кислота, арнідіол, брейн, календуладіол, еритродіол, фарадіол, стероли (кампестерол, холестерин, ситостерол) [6]. Ефірна олія цієї рослини містить ментон, ізоментон, каріофілен, α- і β-іонон [7]. Фармакологічні властивості нагідок добре вивчені й містять спазмолітичну, протизапальну, протигеморагічну, ранозагоювальну, кровоспинну та антисептичну дії [7]. Лікарські засоби з умістом витягів квітів нагідок застосовують внутрішньо для лікування виразки шлунка та дванадцятипалої кишки, аменореї. Зовнішньо – для терапії виразки гомілки, варикозні вени, геморою, анальної екземи, проктиту, лімфаденоми, запальних уражень шкіри [8; 9].

Chelidonium majus L., або чистотіл великий здавна використовують у традиційній європейській і китайській медицині для лікування різних захворювань. Основними біологічно активними речовинами є ізохінолінові алкалоїди (сангвінарин, хелідонін, хелеритрин, берберин, коптізин); на сьогодні виділено 94 різні алкалоїди із цієї рослини [10]. У лікувальних цілях використовують траву зібрану під час цвітіння, коріння та латекс (сік/смола) з листя, стебел, коренів. Офіційною сировиною є трава чистотілу великого (ДФУ 2.0, 3 видання, Ph Eur 2007), стандартизована за вмістом алкалоїдів у перерахунку на хелідонін не менш ніж 0,6 % [3].

Надземна частина чистотілу великого містить хелідонову, яблучну, лимонну кавову, ферулову, р-кумарову та р-гідроксибензойну кислоти та похідні гідроксикоричних кислот [11]. Алкалоїди типу бензилізохіноліну становлять 0,1–1 % [12] Автори повідомляють про вміст сапонінів, каротиноїдів, фітоцитостатинів (хелідоцистатин) та флавоноїдів [10; 13]. Чистотіл великий має спазмолітину, проносну та сечогінну властивості [10]. Традиційно чистотіл використовують при екземі та цинзі, як холеретик, при жовтяниці, захворюваннях жовчного міхура та жовчних шляхів. Німецька комісія схвалила використання трави чистотілу великого для лікування спастичних болів у жовчних протоках та шлунково-кишковому тракті [14]. Топічні препарати з надземної частини рослини використовують для лікування геморою. Свіжий латекс застосовують зовнішньо для лікування бородавок та інших шкірних захворювань, як-от мозолі, інфекції трихофітії, екземи та пухлини шкіри [15].

Для препаратів *Chelidonium majus* L. описано кілька фармакологічних властивостей, зокрема спазмолітичні, протизапальні та антимікробні активності, що підтверджується даними доклінічних досліджень, надаючи певні підстави для традиційного використання.

Серед засобів неросли нного походження традиційними лікарськими засобами є продукти бджільництва (мед, прополіс). Біологічна активність прополісу містить антибактеріальну, противірусну, протигрибкову, протипаразитарну, антиоксидантну та протизапальну дію [16]. Прополіс складається переважно зі смоли (50 %), воску (30 %), ефірних олій (10 %), пилку (5 %) та інших органічних сполук (5 %). Фенольні сполуки, складні ефіри, флавоноїди, терпени, бета-стероїди, ароматичні альдегіди та спирти є важливими органічними сполуками, наявними в прополісі [17]. Прополіс також містить важливі вітаміни, як-от вітаміни B1, B2, B6, C і E, а також корисні мінерали, такі як магній (Mg), кальцій (Ca), калій (K), натрій (Na), мідь (Cu), цинк (Zn), марганець (Mn) і залізо (Fe) [18].

Бджолиний віск входив до складу рецептур мазей стародавніх часів як мазева основа і як лікувальний компонент. Бджолиний віск становить складну суміш (понад 300 компонентів) вуглеводнів, вільних жирних кислот, складних ефірів жирних кислот і жирного спирту, диефірів й екзогенних речовин [19]. На відміну від інших продуктів бджільництва, бджолиний віск був досліджений лише нещодавно. Неочищений

бджолиний віск продемонстрував антибактеріальну активність як проти грампозитивних бактерій, зокрема *Staphylococcus aureus*, *Streptococcus epidermidis* і *Streptococcus pyogenes*, так і проти грамнегативних бактерій, зокрема *Bacillus subtilis*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Escherichia coli*, а особливий інгібувальний ефект виявлено щодо *Candida albicans* [20].

Перераховані компоненти, а саме олійні витяги з квітів нагідок та чистотілу великого в поєднанні з прополісом та бджолиним воском, лягли в основу виготовлення мазі на потреби військових Збройних Сил України. З перших днів військового вторгнення $_{р}$осії мазь виготовляється невеликими об'ємами із залученням місцевої сировинної бази селища Кегичівка Харківської області та передається на фронт завдяки волонтерам.

Стаття має **за мету** оцінити реологічні властивості мазі, яка характеризується позитивними відгуками практичного застосування військовими в питаннях терапії саден, порізів, дерматологічних уражень шкіри в польових умовах.

Методи дослідження. Лікарська рослинна сировина, а саме нагідок квіти та трава чистотілу великого, заготовляли власноруч під час цвітіння, продукти бджільництва – прополіс та віск бджолиний – отримували від бджолярів селища Кегичівка та Кегичівської ОТГ Харківської області. Із подрібненої рослинної сировини готували олійні витяги, використовуючи соняшникову олію як екстрагент. Екстракти отримували методом класичної мацерації, тобто настоюванням упродовж 7 діб із періодичним помішуванням [21]. Олійні витяги готували у співвідношенні сировина : екстрагент як 1:10 (m/m), тобто з однієї частини сировини отримували 10 частин витягу.

Процес виготовлення мазі відбувався так. На водяній бані розігрівали олійні екстракти трави чистотілу та квітів нагідок, узятих у рівних пропорціях до температури 60–65 °С, після чого додавали віск бджолиний і перемішували до повного розплавлення воску, додавали нативний прополіс і перемішували до отримання однорідної масли, фільтрували через тканинний фільтр та фасували мазь у невеличкі ємності. Кількісне співвідношення компонентів мазі таке: олійних екстрактів трави чистотілу та квітів нагідок по 35 % кожного, воску бджолиного 25 % та прополісу в нативному вигляді 5 %.

Реологічні дослідження мазі проводили на реовіскозиметрі Rheolab QC фірми «Anton Paar», Австрія (на базі кафедри промислової технології ліків та косметичних засобів Національного фармацевтичного університету, м. Харків) в умовах контрольованої швидкості зсуву з використанням циліндричної вимірювальної системи C-CC27/SS. Реометр Rheolab QC оснащений програмним забезпеченням RheoPlus 32 V3.62, що дає змогу контролювати умови виконання експерименту. Вимірювання реологічні кривої плину проводили в три етапи:

а) лінійне збільшення градієнта швидкості зсуву від 7 до 350 $с^{-1}$ з 105 точками виміру і тривалістю виміру точки 1 с;

б) постійний зсув при швидкості зсуву 350 $с^{-1}$, одна точка виміру тривалістю 1 с;

в) лінійний спад градієнта швидкості зсуву від 350 до 7 $с^{-1}$ зі 105 точками виміру й тривалістю виміру точки 1 с. Діапазон градієнта швидкості зсуву 7-350 $с^{-1}$ відповідає діапазону швидкості 6-270 об/хв. Температура дослідження реологічних властивостей зразків мазі становила 35 °С, 55 °С, 60 °С, 65 °С, кожен зразок термостатували упродовж 20 хвилин.

Коефіцієнт динамічного розрідження визначали за швидкостей зсуву 7 і 10,3 $с^{-1}$, що відповідають швидкостям зсуву долоні за розподілу МЛФ по поверхні і в'язкості системи за швидкостей зсуву 27,4 і 150 $с^{-1}$, що відповідає швидкостям за технологічної обробки в процесі її виготовлення. На підставі отриманих результатів обчислювали величини коефіцієнтів динамічного розрідження системи за формулами:

$$K_{d1} = \frac{\eta_7 - \eta_{11}}{\eta_7} \cdot 100\ \%\quad K_{d2} = \frac{\eta_{27} - \eta_{150}}{\eta_{27}} \cdot 100\ \%$$

де K_{d1} і K_{d2} − коефіцієнти динамічного розрідження;

η − структурна в'язкість за відповідних швидкостей зсуву, Па · с.

Результати дослідження. Реологічні дослідження м'яких лікарських форм дають змогу оцінити їх консистентні властивості та поведінку маси під впливом механічного фактору, що змушує масу пересуватися (текти) та температурного фактору. Ці фактори та умови можна порівняти з умовами використання мазі, мазь повинна піддаватися деформації і мати здатність до намазування.

На рис. 1 наведено реограми плину мазі залежно від температури. При 35 °С мазь характеризується псевдопластичним типом плину, тобто в'язкість поступово зменшується при збільшені градієнта швидкості зсуву, що видно на рис. 2. Висхідна крива плину (верхня) петлі гістерезису описує поведінку мазі при наростальній швидкості обертання внутрішнього циліндра вимірювальної системи, тобто фактично здійснює поступове руйнування струк-

тури мазі. Низхідна крива (нижня) петлі гістерезису характеризує процес відновлення структури мазі при спадній швидкості обертання циліндра. За величиною утвореної площі між висхідною і низхідною кривими можна опосередковано аналізувати здатність структури мазі до відновлювання та здатність до намазування мазі [22; 23]. Порівнюючи результати реологічних властивостей із власними спостереженнями та аналізом сенсорних і споживчих властивостей, можна констатувати, що мазь легко наноситься й легко розподіляється поверхнею шкіри покриваючи досить велику площу, швидко поглинається не залишаючи відчутного жирного сліду.

Дослідження поведінки структури мазі від температури показує, що мазь з умістом активних компонентів чистотілу та нагідок має досить стабільну структуру, а значне зменшення в'язкості мазі спостерігається вище 55 °С. Тобто виготовлена мазь є стабільною під впливом природних температурних коливань у літній період з огляду на умови, у яких перебувають військові ЗСУ.

Для оцінки ступеня механічної деструкції мазі часто використовують коефіцієнти механічного розрідження [23]. $К_{d1}$ розраховується в діапазоні швидкостей, які відповідають швидкості нанесення на поверхню мазі, а $К_{d2}$ – швидкостям технологічного процесу виготовлення. Закономірно, що $К_{d2} > К_{d1}$, оскільки системи з більшою мірою розріджуються за високих швидкостей деформації. Простежується закономірність зменшення коефіцієнтів $К_{d1}$ та $К_{d2}$ зі збільшенням температурної обробки мазі (таблиця 1).

Таблиця 1

Коефіцієнт динамічного розрідження мазі

Показники	Температура			
	35°С	55°С	60°С	65°С
Коефіцієнт динамічного розрідження $К_{d1}$, %	21,8	25,5	29,6	7,4
Коефіцієнт динамічного розрідження $К_{d2}$, %	93,8	91,3	86,1	76,4

Строк придатності мазі становить 30 днів відповідно до загальноприйнятих правил аптечної рецептури щодо виготовлення мазей на гідрофобній основі [24]. Гідрофобні мазі, якою є розроблена мазь із чистотілом та нагідками, є мікробіологічно стабільними з одного боку, а з іншого – компоненти мазі можуть не лише забезпечувати природну консервацію мазі, а й надавати їй протимікробні властивості.

Відповідно до Директиви THMPD 2004/24/EC, використання добре вивченої лікарської рослинної сировини, досвід застосування якої становить понад 30 років, є підставою для реєстрації лікарських засобів із їх умістом без проведення клінічних досліджень. Категорія таких лікарських засобів називається «традиційні (рослинні) лікарські засоби», які підпорядковуються окремим вимогам процедури фармацевтичної розробки та реєстрації [25]. Досвід зовнішнього застосування трави чистотілу великого та квітів нагідок значно перевищує 30 років, тому мазь, що виробляється на потреби військових ЗСУ, є безпечною, а мазь можна класифікувати як традиційний (рослинний) лікарський засіб Код С2 [25].

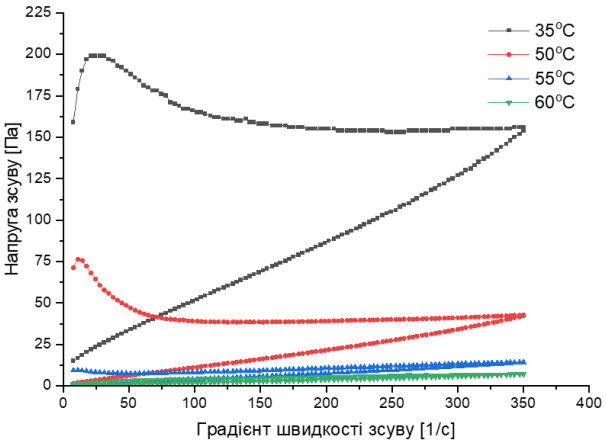


Рис. 1. Реограми плину зразків мазі

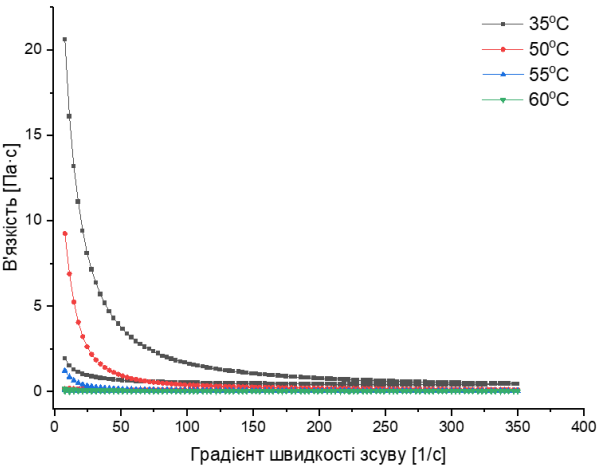


Рис. 2. Залежність в'язкості мазі від градієнта швидкості зсуву

Мазь з умістом екстракту чистотілу та нагідок, представлена на виставці, присвяченій Всесвітньому дню науки в ім'я миру і розвитку, у листопаді 2024 року в м. Харкові (рис. 3, 4). Подальша робота авторів спрямована на наукове підтвердження фармакологічних властивостей мазі [26].

Висновки. Так, на підставі досвіду і знань в умовах російської агресії здійснюється виготовлення мазі в домашніх умовах з використанням

Рис. 3. Розроблена мазь у наших захисників

Рис. 4. Зовнішній вигляд мазі із чистотілом та нагідками на природній основі

доступної сировинної бази на потреби військових ЗСУ. Дослідження поведінки структури мазі від температури підтверджує наявність стабільної структури цієї м'якої лікарської форми –зменшення в'язкості мазі спостерігається при температурі вище 55 °С. Тобто виготовлена мазь є стабільною під впливом природних температурних коливань у літній період з огляду на умови, у яких перебувають військові ЗСУ.

Колектив авторів щиро вдячний усім небайдужим українцям за підтримку волонтерського руху селища Кегичівка Харківської області [27].

ЛІТЕРАТУРА

1. Alamgir, A. N. M. *Therapeutic Use of Medicinal Plants and Their Extracts: Volume 1*; Progress in Drug Research; Springer International Publishing: Cham, 2017; Vol. 73. https://doi.org/10.1007/978-3-319-63862-1.

2. *Fundamentals of Pharmacognosy and Phytotherapy*; Heinrich, M., Ed.; Churchill Livingstone: Edinburgh, 2012.

3. Немченко А. С., Кухтенко О. С., Гладух Є. В. Маркетингові дослідження ринку лікарських засобів для лікування варикозного розширення вен та запальних захворювань суглобів. Соціальна фармація в охороні здоров'я. 2017. Т. 3. № 3. С. 66–73. https://doi.org/10.24959/sphhcj.17.87

4. Державна Фармакопея України : В 3 т. / ДП «Український Науковий Фармакопейний Центр Якості Лікарських Засобів». 2-ге Вид. Харків : Державне Підприємство «Український Науковий Фармакопейний Центр Якості Лікарських Засобів», 2014. Т. 3. 732 с.

5. Vidal-Ollivier, E.; Elias, R.; Faure, F.; Babadjamian, A.; Crespin, F.; Balansard, G.; Boudon, G. Flavonol Glycosides from Calendula Officinalis Flowers. *Planta Med.* 2007, *55*, 73–74. https://doi.org/10.1055/s-2006-961831.

6. Pizza, C.; Zhong-Liang, Z.; de Tommasi, N. Plant Metabolites. Triterpenoid Saponins from Calendula Arvensis. *J. Nat. Prod.* 1987, *50* (5), 927–931. https://doi.org/10.1021/np50053a027.

7. Shahane, K.; Kshirsagar, M.; Tambe, S.; Jain, D.; Rout, S.; Ferreira, M. K. M.; Mali, S.; Amin, P.; Srivastav, P. P.; Cruz, J.; Lima, R. R. An Updated Review on the Multifaceted Therapeutic Potential of Calendula Officinalis L. *Pharmaceuticals* 2023, *16* (4), 611. https://doi.org/10.3390/ph16040611.

8. Nathan, M.; Scholten, R. The Complete German Commission E Monographs: Therapeutic Guide to Herbal Medicines. *Ann. Intern. Med.* 1999, *130*, 459.

9. Barnes, J.; Anderson, L. A.; Phillipson, J. D. *Herbal Medicines*, 3rd ed.; Pharmaceutical Press: London and Chicago, 2007.

10. Li, X.-L.; Sun, Y.-P.; Wang, M.; Wang, Z.-B.; Kuang, H.-X. Alkaloids in Chelidonium Majus L: A Review of Its Phytochemistry, Pharmacology and Toxicology. *Front. Pharmacol.* 2024, *15*, 1440979. https://doi.org/10.3389/fphar.2024.1440979.

11. Hahn, R.; Nahrstedt, A. Hydroxycinnamic Acid Derivatives, Caffeoylmalic and New Caffeoylaldonic Acid Esters, from Chelidonium Majus*,1. *Planta Med.* 1993, *59* (1), 71–75. https://doi.org/10.1055/s-2006-959608.

12. De Rosa, S.; Di Vincenzo, G. Isochelidonine, a Benzophenanthridine Alkaloid from Chelidonium Majus. *Int. J. Plant Biochem.* 1992, *31* (3), 1085–1086. https://doi.org/10.1016/0031-9422(92)80089-W.

13. Pizzorno, J. E.; Murray, M. T.; Joiner-Bey, H. *The Clinician's Handbook of Natural Medicine*, Third edition.; Churchill Livingstone: St. Louis, Missouri, 2015.

14. Tindle, H. A.; Davis, R. B.; Phillips, R. S.; Eisenberg, D. M. Trends in Use of Complementary and Alternative Medicine by US Adults: 1997-2002. *Altern. Ther. Health Med.* 2005, *11* (1), 42–49.

15. Barnes, J.; Anderson, L. A.; Phillipson, J. D. *Herbal Medicines*, 3rd ed.; Pharmaceutical Press: London, United Kingdom, 2007.

16. Tarapata M. A., Kukhtenko O. S., Manskyi O. A., Bezrukaviy Ye. A. The use of the medicinal plant raw material and bee products in the treatment of dermatological diseases. *Вісник фармації* 2025, 109 (1), 94 – 101. https://doi.org/10.24959/nphj.25.166

17. Pasupuleti, V. R.; Sammugam, L.; Ramesh, N.; Gan, S. H. Honey, Propolis, and Royal Jelly: A Comprehensive Review of Their Biological Actions and Health Benefits. *Oxid. Med. Cell. Longev.* 2017, *2017*, 1259510. https://doi.org/10.1155/2017/1259510.

18. Zulhendri, F.; Perera, C. O.; Chandrasekaran, K.; Ghosh, A.; Tandean, S.; Abdulah, R.; Herman, H.; Lesmana, R. Propolis of Stingless Bees for the Development of Novel Functional Food and Nutraceutical Ingredients: A Systematic Scoping Review of the Experimental Evidence. *J. Funct. Foods* 2022, *88*, 104902. https://doi.org/10.1016/j.jff.2021.104902.

19. Fratini, F.; Cilia, G.; Turchi, B.; Felicioli, A. Beeswax: A Minireview of Its Antimicrobial Activity and Its Application in Medicine. *Asian Pac. J. Trop. Med.* 2016, *9* (9), 839–843. https://doi.org/10.1016/j.apjtm.2016.07.003.

20. Ghanem, N. Study on the Antimicrobial Activity of Honey Products and Some Saudi Folkloric Substances. *Res J Biotech* 2011, *6*, 38–43.

21. Гладух Є. В., Рубан О. А., Сайко І. В. Промислова технологія лікарських засобів : базовий підруч. для студентів вищ. навч. фармацевт. закладу (фармацевт. ф-тів). Харків : НФаУ ; Оригінал, 2016. 632 с.

22. Burban, K.; Kukhtenko, H.; Kriukova, A.; Yakovenko, V.; Matsiuk, K.; Slipchenko, H.; Vyshnevska, L. Research by Choice of Excipients Ingredients of the Gel for the Therapy of Radiation Lesions of the Skin Based on Rheological Studies. *Sci. Pharm. Sci.* 2023, No. 5(45), 44–52. https://doi.org/10.15587/2519-4852.2023.290004.

23. Popova, T.; Kukhtenko, H.; Bevz, N.; Kukhtenko, O. Biopharmaceutical and Rheometric Studies in the Development of a Gel Composition with Dimethindene Maleate. *Sci. Pharm. Sci.* 2021, No. 3(31), 11–18. https://doi.org/10.15587/2519-4852.2021.234250.

24. Державна Фармакопея України : В 3 т. / ДП «Український Науковий Фармакопейний Центр Якості Лікарських Засобів». 2-ге Вид. Харків : Державне Підприємство «Український Науковий Фармакопейний Центр Якості Лікарських Засобів», 2015. Т. 1. 1128 с.

25. Методичні рекомендації «Сучасні принципи оцінки еквівалентності лікарських засобів в Україні». Аптека online. https://www.apteka.ua/article/431229 (accessed 2025-03-20).

26. Borodina N., Maloshtan L., Artemova K., & Kukhtenko O. (2023). Study of pharmacological activity of dry extract of sakhalin willow shoots against the background of experimental thrombophlebitis. ScienceRise: Pharmaceutical Science, 4(44), 97-103. https://doi.org/10.15587/2519-4852.2023.286723.

27. https://www.facebook.com/groups/699667878875975 (accessed 2025-03-21)

REFERENCES

1. Alamgir, A. N. M. *Therapeutic Use of Medicinal Plants and Their Extracts: Volume 1*; Progress in Drug Research; Springer International Publishing: Cham, 2017; Vol. 73. https://doi.org/10.1007/978-3-319-63862-1.

2. *Fundamentals of Pharmacognosy and Phytotherapy*; Heinrich, M., Ed.; Churchill Livingstone: Edinburgh, 2012.

3. Nemchenko A. S., Kukhtenko O. S., Hladukh Ye. V. Marketynhovi doslidzhennia rynku likarskykh zasobiv dlia likuvannia varykoznoho rozshyrennia ven ta zapalnykh zakhvoriuvan suhlobiv. Sotsialna farmatsiia v okhoroni zdorovia. 2017. T. 3, № 3. C. 66–73. https://doi.org/10.24959/sphhcj.17.87

4. Derzhavna Farmakopeia Ukrainy : V 3 t. / DP «Ukrainskyi Naukovyi Farmakopeinyi Tsentr Yakosti Likarskykh Zasobiv». 2–e Vyd. Kharkiv : Derzhavne Pidpryiemstvo «Ukrainskyi Naukovyi Farmakopeinyi Tsentr Yakosti Likarskykh Zasobiv», 2014. T. 3. 732 c.

5. Vidal-Ollivier, E.; Elias, R.; Faure, F.; Babadjamian, A.; Crespin, F.; Balansard, G.; Boudon, G. Flavonol Glycosides from Calendula Officinalis Flowers. *Planta Med.* 2007, *55*, 73–74. https://doi.org/10.1055/s-2006-961831.

6. Pizza, C.; Zhong-Liang, Z.; de Tommasi, N. Plant Metabolites. Triterpenoid Saponins from Calendula Arvensis. *J. Nat. Prod.* 1987, *50* (5), 927–931. https://doi.org/10.1021/np50053a027.

7. Shahane, K.; Kshirsagar, M.; Tambe, S.; Jain, D.; Rout, S.; Ferreira, M. K. M.; Mali, S.; Amin, P.; Srivastav, P. P.; Cruz, J.; Lima, R. R. An Updated Review on the Multifaceted Therapeutic Potential of Calendula Officinalis L. *Pharmaceuticals* 2023, *16* (4), 611. https://doi.org/10.3390/ph16040611.

8. Nathan, M.; Scholten, R. The Complete German Commission E Monographs: Therapeutic Guide to Herbal Medicines. *Ann. Intern. Med.* 1999, *130*, 459.

9. Barnes, J.; Anderson, L. A.; Phillipson, J. D. *Herbal Medicines*, 3rd ed.; Pharmaceutical Press: London and Chicago, 2007.

10. Li, X.-L.; Sun, Y.-P.; Wang, M.; Wang, Z.-B.; Kuang, H.-X. Alkaloids in Chelidonium Majus L: A Review of Its Phytochemistry, Pharmacology and Toxicology. *Front. Pharmacol.* 2024, *15*, 1440979. https://doi.org/10.3389/fphar.2024.1440979.

11. Hahn, R.; Nahrstedt, A. Hydroxycinnamic Acid Derivatives, Caffeoylmalic and New Caffeoylaldonic Acid Esters, from Chelidonium Majus*,1. *Planta Med.* 1993, *59* (1), 71–75. https://doi.org/10.1055/s-2006-959608.

12. De Rosa, S.; Di Vincenzo, G. Isochelidonine, a Benzophenanthridine Alkaloid from Chelidonium Majus. *Int. J. Plant Biochem.* 1992, *31* (3), 1085–1086. https://doi.org/10.1016/0031-9422(92)80089-W.

13. Pizzorno, J. E.; Murray, M. T.; Joiner-Bey, H. *The Clinician's Handbook of Natural Medicine*, Third edition.; Churchill Livingstone: St. Louis, Missouri, 2015.

14. Tindle, H. A.; Davis, R. B.; Phillips, R. S.; Eisenberg, D. M. Trends in Use of Complementary and Alternative Medicine by US Adults: 1997-2002. *Altern. Ther. Health Med.* 2005, *11* (1), 42–49.

15. Barnes, J.; Anderson, L. A.; Phillipson, J. D. *Herbal Medicines*, 3rd ed.; Pharmaceutical Press: London, United Kingdom, 2007.

16. Tarapata M. A., Kukhtenko O. S., Manskyi O. A., Bezrukaviy Ye. A. The use of the medicinal plant raw material and bee products in the treatment of dermatological diseases. *Visnyk farmatsii* 2025, 109 (1), 94 – 101. https://doi.org/10.24959/nphj.25.166

17. Pasupuleti, V. R.; Sammugam, L.; Ramesh, N.; Gan, S. H. Honey, Propolis, and Royal Jelly: A Comprehensive Review of Their Biological Actions and Health Benefits. *Oxid. Med. Cell. Longev.* 2017, *2017*, 1259510. https://doi.org/10.1155/2017/1259510.

18. Zulhendri, F.; Perera, C. O.; Chandrasekaran, K.; Ghosh, A.; Tandean, S.; Abdulah, R.; Herman, H.; Lesmana, R. Propolis of Stingless Bees for the Development of Novel Functional Food and Nutraceutical Ingredients: A Systematic Scoping Review of the Experimental Evidence. *J. Funct. Foods* 2022, *88*, 104902. https://doi.org/10.1016/j.jff.2021.104902.

19. Fratini, F.; Cilia, G.; Turchi, B.; Felicioli, A. Beeswax: A Minireview of Its Antimicrobial Activity and Its Application in Medicine. *Asian Pac. J. Trop. Med.* 2016, *9* (9), 839–843. https://doi.org/10.1016/j.apjtm.2016.07.003.

20. Ghanem, N. Study on the Antimicrobial Activity of Honey Products and Some Saudi Folkloric Substances. *Res J Biotech* 2011, *6*, 38–43.

21. Hladukh Ye. V., Ruban O. A., Saiko I. V. Promyslova tekhnolohiia likarskykh zasobiv : bazovyi pidruch. dlia studentiv vyshch. navch. farmatsevt. zakladu (farmatsevt. f-tiv). Kharkiv : NFaU ; Oryhinal, 2016. 632 s.

22. Burban, K.; Kukhtenko, H.; Kriukova, A.; Yakovenko, V.; Matsiuk, K.; Slipchenko, H.; Vyshnevska, L. Research by Choice of Excipients Ingredients of the Gel for the Therapy of Radiation Lesions of the Skin Based on Rheological Studies. *Sci. Pharm. Sci.* 2023, No. 5(45), 44–52. https://doi.org/10.15587/2519-4852.2023.290004.

23. Popova, T.; Kukhtenko, H.; Bevz, N.; Kukhtenko, O. Biopharmaceutical and Rheometric Studies in the Development of a Gel Composition with Dimethindene Maleate. *Sci. Pharm. Sci.* 2021, No. 3(31), 11–18. https://doi.org/10.15587/2519-4852.2021.234250.

24. Derzhavna Farmakopeia Ukrainy : V 3 t. / DP «Ukrainskyi Naukovyi Farmakopeinyi Tsentr Yakosti Likarskykh Zasobiv». 2–e Vyd. Kharkiv : Derzhavne Pidpryiemstvo «Ukrainskyi Naukovyi Farmakopeinyi Tsentr Yakosti Likarskykh Zasobiv», 2015. T. 1. 1128 s.

25. Metodychni rekomendatsii «Suchasni pryntsypy otsinky ekvivalentnosti likarskykh zasobiv v Ukraini». Apteka online. https://www.apteka.ua/article/431229 (accessed 2025-03-20).

26. Borodina N., Maloshtan L., Artemova K., & Kukhtenko O. (2023). Study of pharmacological activity of dry extract of sakhalin willow shoots against the background of experimental thrombophlebitis. ScienceRise: Pharmaceutical Science, 4(44), 97-103. https://doi.org/10.15587/2519-4852.2023.286723.

27. https://www.facebook.com/groups/699667878875975 (accessed 2025-03-21).

УДК 615.015:547.944.3
DOI https://doi.org/10.32782/health-2025.1.14

АНАЛІЗ ПОТЕНЦІЙНОЇ МОЖЛИВОСТІ ВИКОРИСТАННЯ СИРОВИНИ ПАСЛЬОНУ ЧОРНОГО ТА ЇЇ ФАРМАКОТЕХНОЛОГІЧНІ ДОСЛІДЖЕННЯ

Олійник Світлана Валентинівна,
кандидат фармацевтичних наук,
доцент кафедри аптечної технології ліків
Національного фармацевтичного університету
ORCID: 0000-0002-6638-3564

Кочнєва Поліна Сергіївна,
провізор, магістр фармації
ТОВ «Перша фармація Київщини»
ORCID: 0009-0001-2416-8591

Боднар Любов Анатоліївна,
доктор філософії,
асистентка кафедри аптечної технології ліків
Національного фармацевтичного університету
ORCID: 0000-0002-3268-0683

Блонська Оксана Миколаївна,
доктор філософії, доцент,
завідувачка кафедри хіміко-фармацевтичних дисциплін
КЗВО «Рівненська медична академія»
ORCID: 0000-0002-1907-3408

Нестерук Тетяна Миколаївна,
доктор філософії, доцент,
старший викладач кафедри хіміко-фармацевтичних дисциплін
КЗВО «Рівненська медична академія»
ORCID: 0000-0002-0447-9026

У статті наведено узагальнені дослідження аналізу потенційної можливості використання пасльону чорного в медицині та визначення фармакотехнологічних показників його сировини.

Поширеною рослиною, яка використовується в народній медицині для лікування різноманітних захворювань, є паслін чорний (Solanum nigrum L.). Останнім часом з'являється дедалі більше наукових доказів щодо потенційної медичної цінності цієї рослини. Дослідження показали, що паслін чорний містить різноманітні біологічно активні речовини (далі – БАР), як-от соланін, соласодин, сапоніни, флавоноїди, алкалоїди та інші, яким притаманні різні фармакологічні властивості. Ураховуючи широкий спектр БАР та потужні фармакотерапевтичні властивості пасльону чорного, нами проведено низку фізичних та фармакотехнологічних досліджень його сировини. Процес екстрагування лікарської рослинної сировини (далі – ЛРС) має складний фізико-хімічний характер, на який впливають перемінні біофармацевтичні чинники, зокрема ступінь подрібнення сировини, природа екстрагента, співвідношення сировина : екстрагент, температура тощо. Ступінь подрібнення ЛРС впливає на густину, коефіцієнти її поглинання й набухання, швидкість дифузії та повноту вилучення екстрактивних речовин. Фракційний склад отриманих зразків сировини пасльону чорного становив 7–9 мм. Вологість лікарської рослинної сировини визначає її доброякісність та суттєво впливає на вихід БАР у процесі екстрагування. За результатами проведених експериментальних досліджень визначено, що вологість трави пасльону чорного становить 9,21 %. Насипна густина та насипний об'єм сировини до (0,157 г/мл та 129 мл відповідно) та після (0,164 г/мл та 101 мл відповідно) усадки є важливими фармакотехнологічними чинниками при отриманні екстракційних препаратів, зокрема при розрахунку обсягу завантаження екстракторів і в низці випадків визначає економічну ефективність технологічного процесу.

Ключові слова: *паслін чорний, рослинна сировина, маркетингові дослідження, технологічні дослідження.*

Svitlana Oliinyk, Polina Kochneva, Liubov Bodnar, Oksana Blonska, Tetiana Nesteruk. Analysis of the potential for using black nightshade raw material and its pharmacotechnological research

The article presents generalized studies on the analysis of the potential use of black nightshade in medicine and the determination of pharmacotechnological indicators of its raw materials.

A common plant used in folk medicine for the treatment of various diseases is black nightshade (Solanum nigrum L.). Recently, more and more scientific evidence has been emerging regarding the potential medical value of this plant. Studies have shown that black nightshade contains various biologically active substances (BAS), such as solanine, solasodine, saponins, flavonoids, alkaloids, and others, which have various pharmacological properties. Given the wide range of BAS and powerful pharmacotherapeutic properties of black nightshade, we conducted several physical and pharmacotechnological studies of its raw materials. The process of extracting medicinal plant raw materials (MPRM) has a complex physicochemical nature, which is influenced by variable biopharmaceutical factors, in particular, the degree of grinding of the raw materials, the nature of the extractant, the ratio of raw materials: extractant, temperature, etc. The degree of grinding of MPRM affects the density, its absorption and swelling coefficients, the diffusion rate and the completeness of the extraction of extractive substances. The fractional composition of the obtained samples of raw materials of black nightshade was 7–9 mm. The humidity of medicinal plant raw materials determines its good quality and significantly affects the yield of BAS in the extraction process. According to the results of experimental studies, it was determined that the humidity of black nightshade grass is 9.21 %. Bulk density and bulk volume of raw materials before (0.157 g/ml and 129 ml, respectively) and after (0.164 g/ml and 101 ml, respectively) shrinkage are important pharmacotechnological factors in obtaining extraction preparations, in particular when calculating the loading volume of extractors and in a number of cases determines the economic efficiency of the technological process.

Key words: *black nightshade, plant raw materials, marketing research, technological research.*

Вступ. У сучасному світі дедалі більше звертається увага до використання природних ресурсів у медицині. Рослинна сировина вважається одним з найбільш доступних і безпечних джерел БАР для створення нових лікарських засобів (далі – ЛЗ). Велика кількість рослин містить у своїй структурі різноманітні хімічні сполуки, як-от флавоноїди, кумарини, алкалоїди, терпеноїди та інші, які можуть мати високу біологічну активність і бути потенційними джерелами для створення нових лікарських препаратів (далі – ЛП) [1; 2].

За допомогою новітніх технологій можна ефективно досліджувати біологічну активність рослинних екстрактів, визначати їх хімічний склад та створювати нові оригінальні лікарські засоби на їх основі. При цьому важливим є не тільки сам процес пошуку, а й розроблення стандартів якості для ЛРС та ЛЗ на її основі, що дає змогу забезпечити їх ефективність, безпеку та якість.

Поширеною рослиною, яка використовується в народній медицині для лікування різноманітних захворювань, є паслін чорний (*Solanum nigrum L.*). Останнім часом з'являється дедалі більше наукових доказів щодо потенційної медичної цінності цієї рослини. Дослідження показали, що паслін чорний містить різноманітні БАР, як-от соланін, сапоніни, флавоноїди, алкалоїди та інші, яким притаманні різні фармакологічні властивості [3–5].

Мета дослідження – проаналізувати сучасні наукові літературні дані щодо потенційної можливості використання пасльону чорного в медицині та визначення фармакотехнологічних показників його сировини.

Методи дослідження. Під час роботи використано метод системного аналізу та узагальнення інформації, органолептичний і фармакотехнологічні методи.

Результати дослідження. Паслін чорний є видом рослини з родини пасльонових *(Solanaceae)*, яка містить багато родів, добре відомих своїми терапевтичними властивостями. Паслін чорний поширений у природних середовищах по всьому світу, зокрема в Євразії, Африці, Європі, Північній Америці, Австралії та Новій Зеландії [3].

З огляду на широке поширення та використання пасльону чорного, ми провели аналіз наукових джерел щодо його застосування традиційною медициною різних країн та систематизували отримані результати [6–12] (табл. 1).

За результатами табл. 1, паслін чорний використовується в традиційній медицині різних країн, як-от Танзанія, Алжир, Індія, Китай та інші, для лікування різноманітних захворювань. Різні частини рослини, такі як листя, плоди та коріння, використовують у вигляді настоїв, відварів та пасти для зовнішнього та внутрішнього застосування. Лікувальні властивості *Solanum nigrum* пов'язані з її антибактеріальними, протизапальними, знеболювальними, діуретичними та імуномодулювальними властивостями.

Результати маркетингового аналізу фармацевтичного ринку України щодо наявності на ньому препаратів пасльону чорного наведено в табл. 2.

За результатами табл. 2 є кілька лікарських форм пасльону чорного на основі його екстракту, зокрема капсули. Дозування активного фармацев-

тичного інгредієнта (далі – АФІ) в кожній з лікарських форм може відрізнятися: від 399 до 500 мг екстракту на капсулу. Виробники цих лікарських форм розташовані в різних країнах, зокрема США та Індії.

У традиційній медицині багатьох країн світу як сировину використовують траву (*Herba Solani nigri*), плоди (*Fructus Solani nigri*) і квітки (*Flores Solani nigri*) пасльону. Рослина містить дубильні речовини, аскорбінову кислоту, каротин, алкало-

Таблиця 1

Результати аналізу використання пасльону чорного в традиційній медицині різних країн

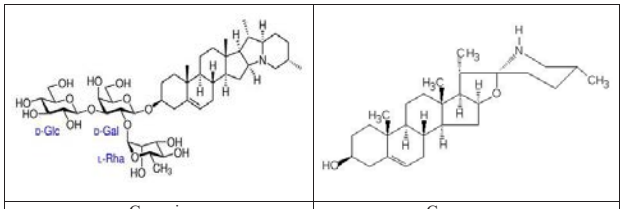
Регіон / Країна	Частина рослини	Форма застосування	Захворювання
Танзанія, Африка	Листя	Листя розтирають і застосовують зовнішньо	Лікування стригучого лишаю
	Листя	Листя товчуть і запікають	Використовується для накладання пов'язки на бородавки
	Плоди	Стиглі плоди використовують у їжу	Дають дітям, щоб зупинити нетримання сечі
Туніс, Африка	Сік	Свіжовичавлений сік	Бешихове запалення (гостра стрептококова бактеріальна інфекція)
Об'єднана Республіка Конго, Африка	Ціла рослина	Мацерація з неї	Укус змії / укус отруйною твариною
Алжир, Африка	Плоди	Розведений настій ягід	Сліпота; кон'юнктивіт; глаукома; трахома; катаракта
	Ціла рослина	Відвар	Опіки та ураження шкіри
Таміл Наду, Індія	Листя	Свіже листя, зварене з цибулею та насінням кмину або соком листя	Біль у животі; виразка шлунка
	Паста з листя	Застосовується безпосередньо всередину	Сказ; загоєння ран
	Ціла рослина	Споживати в їжу	Кашель
Гімалайський регіон, Індія	Листя	Свіже зварене листя	Тонізуючий засіб для печінки; розлад травлення
Пустеля Тар, Індія	Корені	Коріння відварюють з невеликою кількістю цукру	Для підвищення фертильності в жінок
Ассам, Індія	Корені	З коренів віджимають сік	Астма й кашлюк
Китай	Корінь та листя	Настоянка	Для покращення апетиту та підвищення рівня енергії
Малайзія	Плоди	Настоянка	Для зменшення болю й запалення при ревматизмі
Нігерія	Корінь	Відвар	Для лікування ревматизму та артриту
Тайланд	Корінь	Відвар	Лікування застуди, грипу й головного болю
Туреччина	Плоди	Настоянка	Для покращення травлення та зменшення запалення шлунка
Індонезія	Корінь	Настоянка	Для покращення апетиту та лікування головного болю

Таблиця 2

Результати аналізу фармацевтичного ринку України щодо наявності препаратів пасльону чорного

Назва препарату	Лікарська форма	Дозування АФІ	Виробник, країна виробництва	Застосування
Solanum Nigrum Extract	Капсули	399 мг екстракту пасльону чорного	Nature's Way Products LLC, США	Для підтримки здоров'я і функціонування печінки, нирок та шлунково-кишкового тракту
Solanum Nigrum Capsules	Капсули	500 мг екстракту пасльону чорного	Herbs Forever, Індія	Для лікування запальних захворювань, а також для підтримки здоров'я печінки та як антидіабетичний засіб
Solanum Nigrum Leaf Capsules	Капсули	500 мг екстракту пасльону чорного	Hawaii Pharm LLC, США	Для підтримки здоров'я шкіри, очей та імунної системи

їди, глікозиди, антоксантини, флавоноїди, антраценові глікозиди, вітамін С, які володіють протизапальною, відхаркувальною, гіпотензивною, протипухлинною, антиоксидантною, сечогінною, ранозагоювальною, імуностимулювальною та ін. діями [4]. Усі частини рослини містять токсичну речовину – соланін.



Соланін | Соласодин

Ще однією важливою БАР пасльону чорного є соласодин, що вважається біоактивною сполукою, яка має багато потенційних медичних застосувань. Він має протизапальні та антибактеріальні властивості й може бути використаний для лікування різних захворювань, як-от виразки, дерматит, екзема та інші шкірні захворювання. Також відомо, що соласодин має протипухлинну активність і може бути використаним для лікування раку. Деякі дослідження показали, що він може зупиняти ріст клітин раку й сприяти їх загибелі [13–15]. Крім того, соласодин відомий своїми антиоксидантними властивостями, які допомагають захистити клітини від шкідливих впливів вільних радикалів. Це може бути використано при лікуванні захворювань, пов'язаних зі стресом на клітинному рівні, як-от рак, діабет, хвороби серця та інші. Соласодин використовують під час виробництва препаратів для лікування дерматологічних захворювань, як-от генітальний герпес та рак шкіри. У табл. 3 наведено список зареєстрованих дієтичних добавок та препаратів, що містять соласодин.

За результатами досліджень, наведених у табл. 3, препарати із соласодином представлені в різних лікарських формах та дозуваннях – від крему для зовнішнього застосування до капсул для внутрішнього застосування. Компанії-виробники розташовані в різних країнах, як-от Канада, Велика Британія та Китай. Препарати на основі соласодину використовують для лікування деяких форм раку шкіри, для покращення імунної системи та функцій шлунково-кишкового тракту, а також як допоміжний засіб при запальних процесах в організмі. Різноманітність форм і дозування свідчать про широкі можливості використання цього активного компонента в медицині.

Nallathambi et al. у своєму дослідженні проаналізували зразки сухих екстрактів пасльону чорного, отримані різними екстрагентами, з використанням методу Kokate (1994), що використовується для тестування на алкалоїди, глікозиди, таніни, сапоніни, флавоноїди та стероїди (табл. 4).

З отриманих результатів (табл. 4) видно, що *Solanum nigrum* демонструє наявність алкалоїдів, глікозидів, сапонінів, фенолів, флавоноїдів, терпеноїдів та амінокислот, які виявлені в частинах рослини при екстракції різними екстрагентами завдяки процедурі екстракції за допомогою екстрактора Сокслета [5].

Дослідження Khizar Abbas et al. проведено для виявлення як первинних, так і вторинних метаболітів (алкалоїди, флавоноїди, сапогеніни, стероїди, стероли тощо). Для отримання екстрактів з порошку плодів пасльону чорного використовували різні типи розчинників, після чого ефективність кожного розчинника порівнювалася за допомогою визначення відсоткового виходу екстрагованих БАР (табл. 5).

З отриманих результатів (табл. 5) видно, що для плодів найбільш ефективним екстраген-

Таблиця 3

Дієтичні добавки із соласодином

Назва препарату	Лікарська форма	Дозування АФІ	Виробник, країна виробництва	Застосування
Curaderm BEC5	Крем для зовнішнього застосування	0,005 % solasodine	Omega Pharma, Канада	Лікування деяких форм раку шкіри
Solasodine Plus	Капсули	10 мг solasodine	Health Leads UK, Велика Британія	Допоміжний засіб при лікуванні деяких форм раку, а також для зміцнення імунної системи
Solasodine Capsules	Капсули	500 мг solasodine	Tianjin Jianfeng Natural Products Co., Китай	Для покращення функцій шлунково-кишкового тракту та імунної системи
Solanum incanum Capsules	Капсули	250 мг solasodine	Pure Life Bio Science Co., Китай	Для підтримки імунної системи та при запальних процесах в організмі

Таблиця 4

Аналіз результатів фітохімічного скринінгу екстрактів пасльону чорного

Складники	А	Б	В	Г	Д
Алкалоїди	-	+	+	+	+
Глікозиди	-	-	-	-	-
Флавоноїди	-	+	+	+	+
Стероїди	-	-	-	-	-
Фенольні речовини	-	-	+	+	+
Амінокислоти	-	-	-	-	-
Вуглеводи	-	-	-	-	-
Білки	-	-	-	-	-
Сапоніни	-	-	-	+	+
Дитерпіни	-	-	+	+	+

Примітка: А – петролейний ефір, Б – хлороформ, В – етилацетат, Г – етанол, Д – вода.

Таблиця 5

Відсоток виходу екстрагованих БАР з екстракту порошку плодів пасльону чорного за допомогою різних екстрагентів

Розчинники	Процентний вихід, %
Петролейний етер	5.79
Хлороформ	8.47
Дихлорметан	10.26
Етилацетат	12.87
Ацетон	14.89
Вода	41.63
Метанол	36.52

том виявилася вода, з відсотком екстрагування 41,63 %, тоді як метанол показав ефективність 36,52 %. Найменша кількість екстрагованих БАР отримана за допомогою петролейного етеру. Хлороформ, дихлорметан, етиловий етер і ацетон мають проміжні полярності, тому вони вилучають компоненти з плодів, що мають проміжну полярність, але в менших кількостях, що свідчить про дуже низький відсоток цих компонентів в екстрактах.

Ураховуючи широкий спектр БАР та потужні фармакотерапевтичні властивості пасльону чорного, ми провели низку фізичних та фармакотехнологічних досліджень його сировини.

Процес екстрагування ЛРС має складний фізико-хімічний характер, на який впливають перемінні біофармацевтичні чинники, зокрема ступінь подрібнення сировини, природа екстрагента, співвідношення сировина : екстрагент, температура тощо.

Ступінь подрібнення ЛРС впливає на густину, коефіцієнти її поглинання й набухання, швидкість дифузії та повноту вилучення екстрактивних речовин. Траву пасльону чорного подрібнювали та проводили ситовий аналіз. Фракційний склад отриманих зразків становив 7–9 мм.

Вологість ЛРС визначає її доброякісність і її значення суттєво впливає на вихід БАР у процесі екстрагування. За результатами проведених нами експериментальних досліджень визначено, що вологість трави пасльону чорного становить 9,21 %.

Насипна густина та насипний об'єм сировини до та після усадки є важливими фармакотехнологічними чинниками при отриманні екстракційних препаратів, зокрема при розрахунку обсягу завантаження екстракторів і в низці випадків визначає економічну ефективність технологічного процесу. Результати експериментальних досліджень із визначення насипного обсягу та насипної густини сировини пасльону чорного наведено в табл. 6.

Далі ми визначали *коефіцієнти поглинання* (Кп) та *набухання* (Кн) сировини пасльону чорного, які залежать безпосередньо від виду ЛРС, ступеня подрібнення сировини, вмісту в ній вологи, пористості, природи екстрагенту тощо та враховуються при розрахунку завантаження екстракторів, режимі екстрагування, об'ємі розчинника.

Із цього боку доцільно визначати коефіцієнт поглинання сировини в кожному конкретному випадку, без використання стандартних середніх табличних значень. На основі проведених досліджень визначали середнє значення, обране при максимальному часі набухання сировини пасльону чорного (табл. 7).

Таблиця 6

Результати* визначення насипного об'єму та насипної густини сировини пасльону чорного *(n = 3)

Об'єм усадки	Кількість струшувань	Насипний об'єм до усадки, мл	Насипний об'єм після усадки, мл	Насипна густина до усадки, г/мл	Насипна густина після усадки, г/мл	Здатність до усадки, мл
V10	10	129	115	0,157	0,164	17
V500	500		106			
V1250	1250		101			

Таблиця 7

Результати визначення коефіцієнта набухання **сировини пасльону чорного** ***(n = 3)***

m зразка, г	**V води очищеної, мл**	**Періодичність струшування циліндра**	**Злив основного об'єму рідини**	**Загальна тривалість набухання, год**	**V, що займає зразок, мл**
1,0	*25*	*Кожні 10 хв протягом 1 год*	*Через 90 хв від початку досліду*	*4*	*3,5*
				6	*3,7*
				8	*3,6*

Таблиця 8

Результати визначення коефіцієнта **поглинання сировини пасльону чорного** ***(n = 3)***

m зразка, г	**V води очищеної, мл**	**Час настоювання, год**	**Злитий екстракт, мл**	**Коефіцієнт поглинання**
1,0	25 мл	4	23,4	1,6
		6	23,7	1,3
		8	23,1	1,9

Як видно з даних табл. 7, середнє значення коефіцієнта набухання сировини пасльону чорного після 8 год експерименту становило 3,6. Середнє значення, обране при максимальному часі поглинання сировиною пасльону чорного екстрагенту, отримане на основі проведених експериментальних досліджень, наведено в табл. 8.

Як видно з даних табл. 8, середнє значення коефіцієнта поглинання суміші становить 1,6.

Висновки. Проведено бібліосемантичний аналіз умісту основних біологічно активних речовин сировини пасльону чорного та його фармакотерапевтичних властивостей.

У результаті аналізу літературних джерел встановлено, що умови екстрагування сировини пасльону чорного значно впливають на вихід біологічно активних речовин, що мають лікувальну дію. Для отримання максимальної кількості корисних компонентів рекомендується використовувати різні режими температури, тривалості та концентрації розчинника.

Під час проведення маркетингового аналізу фармацевтичного ринку України виявлено, що лікарські препарати із сировиною пасльону чорного на ньому відсутні. Наявні лише дієтичні добавки в лікарській формі капсули (виробництва США та Індії).

Експериментально досліджено фізичні та фармакотехнологічні властивості лікарської рослинної сировини пасльону чорного: фракційний склад, вологість, насипний об'єм до усадки, насипний об'єм після усадки, насипну густину до усадки, насипну густину після усадки, коефіцієнт поглинання і коефіцієнт набухання (екстрагент – вода очищена).

Дані дослідження можуть бути використані під час розроблення оригінальних лікарських препаратів на основі пасльону чорного.

ЛІТЕРАТУРА

1. Державна Фармакопея України: в 3 т. / Державне підприємство «Український науковий фармакопейний центр якості лікарських засобів». 2-ге вид. Харків: Державне підприємство «Український науковий фармакопейний цент якості лікарських засобів», 2015. Т. 1. 1128 с.

2. Спеціалізоване медичне інтернет-видання для лікарів, провізорів, фармацевтів, студентів медичних і фармацевтичних вузів «Компендіум». URL: https://compendium.com.ua (Дата звернення: 10.09.2024 р.).

3. Harisha CR, Prajapati PK, Jagtap CY, Shukla VJ. Micrometric study and physicochemical evaluation of Solanum nigrum Linn. leaves. The Journal of Phytopharmacology. 2016;5(3):117–121.

4. Lee, E.J., and Kim, J.H. "Solanum nigrum L. and Its Constituents Show Protective Effects in Inflammation". *Journal of Medicinal Food*, vol. 14, no. 10, 2011, pp. 1216–1223. doi: 10.1089/jmf.2011.0056. Khare, C.P. Indian Medicinal Plants: An Illustrated Dictionary. Springer Science & Business Media, 2007.

5. Nallathambi, G., Raju, R., Thiruppathi, S., & Ramasamy, D. (2022). An Updated Review on Solanum Nigrum with Dynamic Role. World Journal of Pharmaceutical Research, 11(3), 1658–1676.

6. JAIN, Ramya, et al. Solanum nigrum: current perspectives on therapeutic properties. Altern Med Rev, 2011, 16.1: 78–85.

7. Li, J., Zhuang, C., & Lin, Z. (2015). Chemical constituents and pharmacological activities of Solanum nigrum. Zhongguo Zhong yao za zhi= Zhongguo zhongyao zazhi= China journal of Chinese materia medica, 40(20), 3952–3962.

8. Omar, H. (2017). Solanum nigrum L. Phytochemicals and their pharmacological activities: a review. *Journal of traditional and complementary medicine*, 7(2), 234–239.

9. Oyedemi, S. O., Bradley, G., & Afolayan, A. J. (2011). In vitro and in vivo antioxidant activities of aqueous extract of S. nigrum L. berries. *Food research international,* 44(7), 2190–2197.

10. Senthilkumar, G., Sivaraman, T., & Pandian, M. R. (2009). Anti-inflammatory and antioxidant activities of Solanum nigrum Linn. *Indian Journal of Pharmacology*, 41(5), 232.

11. Supriya, P., & Ramya, S. (2014). Solanum nigrum-a review on its potential as an ayurvedic herb. *International Journal of Pharmaceutical Sciences and Research*, 5(3), 696.

12. Yang, S. A., Jeon, S. K., Lee, E. J., Shim, J. H., & Moon, G. S. (2006). Antioxidant activity and phenolic compounds in aqueous extracts of four Solanum species. *Korean Journal of Medicinal Crop Science*, 14(6), 406–412.

13. Ravishankar, D., Rajora, A. K., Greco, F., Osborn, H. M. I., & Aggarwal, B. B. (2018). Solasodine: a perspective on the potential anticancer agent. *Journal of enzyme inhibition and medicinal chemistry*, 33(1), 98–107.

14. Saleem, R. S., Ahmed, M., & Ahmed, S. U. (2019). Solasodine–A promising natural anticancer agent: A comprehensive review. *Journal of Drug Delivery and Therapeutics*, 9(3-s), 435–440.

15. Moshiri, M., Ghasemi, A., & Rastegar, H. (2019). Solasodine: A Review of Its Pharmacological Properties and Anticancer Activity. Phytotherapy research, 33(11), 2823–2837.

REFERENCES

1. Derzhavna Farmakopeya Ukrayiny: v 3 t. / Derzhavne pidpryyemstvo «Ukrayins′kyy naukovyy farmakopeynyy tsentr yakosti likars′kykh zasobiv». – 2-e vyd. – Kharkiv: Derzhavne pidpryyemstvo «Ukrayins′kyy naukovyy far-makopeynyy tsent yakosti likars′kykh zasobiv», 2015. T. 1. 1128 s.

2. Spetsializovane medychne internet-vydannia dlia likariv, provizoriv, farmatsevtiv, studentiv medychnykh i farmatsevtychnykh vuziv «Kompendium». URL: https://compendium.com.ua (Data zvernennia: 10.09.2024) [in Ukrainian].

3. Harisha CR, Prajapati PK, Jagtap CY, Shukla VJ. Micrometric study and physicochemical evaluation of Solanum nigrum Linn. leaves. The Journal of Phytopharmacology. 2016;5(3):117–121.

4. Lee, E.J., and Kim, J.H. "Solanum nigrum L. and Its Constituents Show Protective Effects in Inflammation". Journal of Medicinal Food, vol. 14, no. 10, 2011, pp. 1216–1223. doi: 10.1089/jmf.2011.0056. Khare, C.P. Indian Medicinal Plants: An Illustrated Dictionary. Springer Science & Business Media, 2007.

5. Nallathambi, G., Raju, R., Thiruppathi, S., & Ramasamy, D. (2022). An Updated Review on Solanum Nigrum with Dynamic Role. World Journal of Pharmaceutical Research, 11(3), 1658–1676.

6. JAIN, Ramya, et al. Solanum nigrum: current perspectives on therapeutic properties. Altern Med Rev, 2011, 16.1: 78–85.

7. Li, J., Zhuang, C., & Lin, Z. (2015). Chemical constituents and pharmacological activities of Solanum nigrum. Zhongguo Zhong yao za zhi= Zhongguo zhongyao zazhi= China journal of Chinese materia medica, 40(20), 3952–3962.

8. Omar, H. (2017). Solanum nigrum L. Phytochemicals and their pharmacological activities: a review. Journal of traditional and complementary medicine, 7(2), 234–239.

9. Oyedemi, S. O., Bradley, G., & Afolayan, A. J. (2011). In vitro and in vivo antioxidant activities of aqueous extract of S. nigrum L. berries. Food research international, 44(7), 2190–2197.

10. Senthilkumar, G., Sivaraman, T., & Pandian, M. R. (2009). Anti-inflammatory and antioxidant activities of Solanum nigrum Linn. Indian Journal of Pharmacology, 41(5), 232.

11. Supriya, P., & Ramya, S. (2014). Solanum nigrum-a review on its potential as an ayurvedic herb. International Journal of Pharmaceutical Sciences and Research, 5(3), 696.

12. Yang, S. A., Jeon, S. K., Lee, E. J., Shim, J. H., & Moon, G. S. (2006). Antioxidant activity and phenolic compounds in aqueous extracts of four Solanum species. Korean Journal of Medicinal Crop Science, 14(6), 406–412.

13. Ravishankar, D., Rajora, A. K., Greco, F., Osborn, H. M. I., & Aggarwal, B. B. (2018). Solasodine: a perspective on the potential anticancer agent. Journal of enzyme inhibition and medicinal chemistry, 33(1), 98–107.

14. Saleem, R. S., Ahmed, M., & Ahmed, S. U. (2019). Solasodine–A promising natural anticancer agent: A comprehensive review. Journal of Drug Delivery and Therapeutics, 9(3-s), 435–440.

15. Moshiri, M., Ghasemi, A., & Rastegar, H. (2019). Solasodine: A Review of Its Pharmacological Properties and Anticancer Activity. Phytotherapy research, 33(11), 2823–2837.

УДК 355.45:614.2
DOI https://doi.org/10.32782/health-2025.1.15

МОДЕРНІЗАЦІЯ СИСТЕМИ ВІЙСЬКОВОЇ МЕДИЦИНИ УКРАЇНИ ВІДПОВІДНО ДО СТАНДАРТІВ НАТО

Подгайний Григорій Якович,
викладач
Національного фармацевтичного університету
ORCID: 0000-0002-7433-1895

Мороз Світлана Григорівна,
кандидат економічних наук, доцент,
Національного фармацевтичного університету
ORCID: 0000-0003-4150-0741

У статті висвітлено питання модернізації системи військової медицини України відповідно до стандартів НАТО, що є важливим завданням в умовах повномасштабної війни та інтеграції України до євроатлантичного безпекового простору. Визначено основні проблеми медичного забезпечення ЗСУ, включно з низькою якістю медичних засобів, недосконалістю системи евакуації поранених, браком підготовлених фахівців і невідповідністю навчальних програм сучасним вимогам.

Розглянуто роль стандартизації як ключового інструменту для підвищення ефективності медичної допомоги військовослужбовцям, зокрема через впровадження рекомендацій Комітету з тактичної медицини (TCCC) і стандартів НАТО (STANAG). Окремо проаналізовано нормативно-правову базу, яка регулює процес гармонізації національних стандартів із міжнародними вимогами. Акцентовано увагу на структурі військово-медичної стандартизації в Україні, що охоплює організаційні, клінічні, матеріально-технічні та навчальні компоненти.

Досліджено внесок волонтерських організацій та міжнародних партнерів у забезпечення військових сучасними засобами медичного захисту, організацію навчання бойових медиків і адаптацію кращих практик НАТО. Зазначено, що впровадження стандартів уніфікації аптечок, протоколів надання допомоги на полі бою, процедур евакуації та технічного забезпечення сприяє підвищенню якості медичної допомоги.

Особливу увагу приділено перспективам гармонізації системи медичного забезпечення ЗСУ з євроатлантичними стандартами, що передбачає цифровізацію процесів управління, створення єдиного медичного простору та підвищення якості реабілітації військових. Автори зазначають, що успіх реформ залежить від подолання існуючих викликів, як-от обмежені ресурси, складність адаптації стандартів до українських умов і недостатній рівень підготовки фахівців.

Запропоновані висновки свідчать, що стандартизація військової медицини України є важливим кроком для підвищення її обороноздатності, ефективного використання ресурсів і наближення до членства в НАТО.

Ключові слова: *військова медицина, стандарти НАТО, медичне забезпечення ЗСУ, стандартизація, гармонізація, модернізація, тактична медицина.*

Grigoriy Podgayniy, Svitlana Moroz. Modernizing Ukraine's Military Healthcare System to Meet NATO Standards

The article addresses the modernization of Ukraine's military medical system in compliance with NATO standards, which is a crucial task amidst the full-scale war and Ukraine's integration into the Euro-Atlantic security framework. The main challenges of medical support in the Armed Forces of Ukraine (AFU) are identified, including the low quality of medical supplies, deficiencies in the evacuation system for the wounded, a lack of trained specialists, and the mismatch of training programs with current requirements.

The role of standardization is examined as a key tool for enhancing the effectiveness of medical care for military personnel, particularly through the implementation of the Tactical Combat Casualty Care (TCCC) guidelines and NATO standards (STANAG). A detailed analysis of the legal framework governing the harmonization of national standards with international requirements is provided. Attention is focused on the structure of military medical standardization in Ukraine, which encompasses organizational, clinical, material-technical, and educational components.

The contribution of volunteer organizations and international partners is explored in providing the military with modern medical protective equipment, organizing the training of combat medics, and adapting NATO best practices. It is noted that the implementation of standards for unifying first aid kits, battlefield medical protocols, evacuation procedures, and technical support contributes to improving the quality of medical care.

Special attention is given to the prospects of harmonizing the AFU medical support system with Euro-Atlantic standards, including the digitization of management processes, the creation of a unified medical space, and enhancing the quality of military rehabilitation. The authors emphasize that the success of these reforms depends on overcoming existing challenges such as limited resources, the complexity of adapting standards to Ukrainian conditions, and insufficient training of specialists.

The conclusions suggest that standardization of Ukraine's military medicine is a significant step towards improving its defense capabilities, optimizing resource use, and advancing the country's integration into NATO membership.

Key words: *military medicine, NATO standards, AFU medical support, standardization, harmonization, modernization, tactical medicine, defense capabilities.*

Вступ. Медичне забезпечення військовослужбовців є невід'ємною складовою обороноздатності будь-якої держави, особливо в умовах активних бойових дій. У випадку України, що протистоїть повномасштабній агресії Російської Федерації, питання організації ефективної системи медичної допомоги для військових є критично важливим. У зв'язку із цим особливого значення набуває стандартизація медичного забезпечення, яка передбачає забезпечення військових сучасними засобами медичного захисту, організацію процесів навчання та підготовки медиків, забезпечення евакуації поранених і впровадження доказових підходів до лікування.

Значний суспільний резонанс викликало звернення волонтерських організацій, опубліковане восени 2023 року, в якому були окреслені ключові проблеми у сфері тактичної медицини у Збройних Силах України [1]. У цьому зверненні порушені питання щодо низької якості медичних засобів, зокрема турнікетів, відсутності належного контролю за їх постачанням, недостатнього забезпечення бойових медиків спеціалізованими засобами, дефіциту транспорту для евакуації поранених і складнощів із впровадженням новітніх стандартів у підготовці медичного персоналу. Особливо наголошувалося на потребі в узгодженості наявних підходів з рекомендаціями Комітету з тактичної медицини (TCCC) та стандартами країн НАТО [2].

Незважаючи на зусилля волонтерів та міжнародних партнерів, чинна система часто демонструє низьку ефективність. Наприклад, низькоякісні китайські аналоги турнікетів, які потрапляють до військових підрозділів, створюють додаткові ризики для життя бійців. Складна процедура списання й обліку медичних засобів у бойових умовах також відволікає медичний персонал від основних завдань, створюючи додаткове адміністративне навантаження. Дефіцит підготовлених інструкторів і невідповідність навчальних програм сучасним викликам ускладнюють професійну підготовку бойових медиків [3].

Реформування системи медичного забезпечення військових залишається ключовим викликом для Міністерства оборони України. Останнім часом відбулися значні кадрові зміни в керівництві Медичних сил ЗСУ, що свідчить про намагання впровадити нові підходи до вирішення наявних проблем. Отримано чітке завдання підвищити ефективність медичного забезпечення, забезпечити цифровізацію процесів, впровадити стандарти НАТО в систему навчання й організувати дієвий обмін досвідом серед військових медиків.

Стандартизація медичного забезпечення передбачає уніфікацію протоколів лікування й евакуації, а також створення централізованої системи управління цими процесами. Сьогодні важливо забезпечити прозорість постачання медичних засобів, належну їх якість і відповідність сучасним вимогам. Упровадження стандартів НАТО в систему медичного забезпечення України є необхідним кроком для підвищення її ефективності та зменшення втрат серед особового складу.

Мета роботи – аналіз основних проблеми, які існують у сфері медичного забезпечення ЗСУ, оцінка ефективності запроваджених заходів та окреслення перспектив гармонізації цієї системи зі стандартами країн – членів НАТО. Особливу увагу приділено ролі волонтерських ініціатив, міжнародної підтримки та реформ у сфері управління Медичними силами ЗСУ.

Методи дослідження. У дослідженні використано: метод аналізу документів і нормативних актів; порівняльний аналіз для оцінки відповідності чинних українських стандартів у сфері медичного забезпечення вимогам НАТО та їх адаптації до національних реалій; системний підхід у дослідженні процесів стандартизації медичного забезпечення в Україні як частини загальної системи оборонної реформи; метод узагальнення для узагальнення міжнародного досвіду та практики НАТО щодо військової медицини для визначення можливих шляхів їх упровадження в Україні; емпіричні методи: залучено дані, отримані з офіційних звітів Міністерства оборони України, волонтерських організацій та міжнародних партнерів, для оцінки поточного стану системи медичного забезпечення.

Результати дослідження. Організація Північноатлантичного договору (НАТО) є ключовим військово-політичним союзом, який об'єднує 31 країну Північної Америки та Європи. Її основною метою є забезпечення свободи й безпеки країн-членів через політичні та військові механізми. НАТО керується принципами колективної безпеки, демократичних цінностей і верховенства права, що робить її потужним фактором стабільності у євроатлантичному регіоні.

З моменту створення в 1949 році Альянс постійно розширював свій вплив, приймаючи нових членів і адаптуючи стандарти до нових викликів. Станом на сьогодні НАТО має близько 1200 стандартів, які регламентують усі аспекти

військової діяльності – від управління й логістики до медичного забезпечення. Ці стандарти, розроблені групами стандартизації Альянсу, переглядаються й оновлюються для забезпечення ефективної взаємодії між збройними силами країн-членів і партнерів [4].

Стандарти НАТО (STANAG – Standardization Agreement) є міжнародними документами, які встановлюють спільні правила, процедури й технічні вимоги для збройних сил держав-членів і партнерів. Основні напрями стандартизації НАТО поділяються на три рівні:

1. Сумісність – забезпечення здатності працювати разом у багатонаціональному середовищі.

2. Взаємозамінність – уніфікація обладнання та матеріалів для спрощення логістики.

3. Уніфікація – стандартизація процедур і технічних характеристик для забезпечення однаковості підходів [5].

Стандарти охоплюють три ключові категорії: адміністративні, які регламентують процеси управління й обміну інформацією; оперативні, що визначають концепції та принципи бойового застосування сил; матеріально-технічні, які встановлюють вимоги до техніки, озброєння та медичних засобів.

Завдяки цій системі країни НАТО досягають високого рівня координації у військових операціях. Для України впровадження цих стандартів є стратегічним завданням у рамках реформування сектора безпеки й оборони.

Військова охорона здоров'я в НАТО є одним із ключових напрямів стандартизації, що дає змогу забезпечувати ефективність медичної допомоги та зниження втрат серед особового складу. Для України, яка прагне інтеграції до Альянсу, впровадження стандартів НАТО в медичне забезпечення Збройних Сил є важливим кроком на шляху до підвищення оперативної сумісності з арміями країн-членів.

Процес гармонізації стандартів НАТО в Україні відбувається відповідно до законодавчої бази, зокрема наказу Міністерства оборони України від 24 лютого 2020 року № 56 «Положення про військову стандартизацію». Він передбачає порівняльний аналіз національних нормативних актів з документами НАТО, визначення можливостей і шляхів їх упровадження. Такий підхід дає змогу адаптувати міжнародні стандарти до українських реалій.

Особливої уваги потребує впровадження стандартів медичного забезпечення, які передбачають: стандарти оснащення медичних аптечок і наплічників; уніфікацію протоколів надання допомоги на полі бою; вдосконалення процесу навчання бойових медиків відповідно до рекомендацій ТССС; забезпечення якісної евакуації поранених із використанням сучасного обладнання та транспорту.

Українські військові науковці розробили модель стандартизації медичного забезпечення, яка поєднує кращі практики НАТО і специфіку національної системи. Ця модель базується на трьох основних блоках: планування, яке охоплює формування програм та укладання договорів на розроблення стандартів; розроблення, що передбачає інтеграцію елементів міжнародних стандартів до національної системи; застосування, яке забезпечує практичну реалізацію стандартів у підрозділах ЗСУ.

Крім того, у моделі передбачено виділення чотирьох основних напрямів військових стандартів: організаційних, клінічних (протоколів медичної допомоги), оснащення, підготовки персоналу. Ця система дасть можливість створити уніфіковану структуру управління медичним забезпеченням, підвищити ефективність лікування й евакуації, а також забезпечити відповідність міжнародним стандартам.

Україна поступово інтегрує найкращі практики НАТО у свої військові структури, що не лише сприяє підвищенню обороноздатності, але й наближає нашу країну до повноправного членства в Альянсі.

Стандартизація медичного забезпечення є ключовим елементом модернізації системи військової охорони здоров'я, спрямованим на забезпечення якості надання медичних послуг військовослужбовцям. Упровадження єдиних норм, правил і процедур дає змогу досягти високого рівня впорядкованості в медичній системі ЗСУ, підвищити оперативну сумісність із військовими формуваннями НАТО та забезпечити ефективне використання ресурсів навіть в умовах воєнного часу.

Актуальність стандартизації обумовлена не лише прагненням інтеграції до стандартів Альянсу, але й нагальними викликами, пов'язаними із забезпеченням військових якісними медичними засобами та послугами. Відповідно до даних Міністерства оборони України, на сьогодні існують численні стандарти НАТО, що охоплюють адміністративну, оперативну й матеріально-технічну складові. Частина цих стандартів стосується безпосередньо медичного забезпечення та потребує адаптації до українських реалій.

Процеси стандартизації у сфері військового медичного забезпечення в Україні регламентуються законами, указами Президента, норма-

тивно-правовими актами Кабінету Міністрів, наказами МОУ й іншими керівними документами. Ключовим законодавчим документом у цій сфері є Закон України «Про внесення змін до деяких законів України щодо військових стандартів», ухвалений у 2019 році. Він визначив основні поняття, зокрема: військовий стандарт – документ, що регламентує вимоги до об'єктів стандартизації у військовій сфері; стандарт НАТО – стандарт, розроблений та опублікований Організацією Північноатлантичного договору [6].

Законом також розмежовано функції між Міністерством оборони та Генеральним штабом (ГШ) ЗСУ:

1. МОУ відповідає за нормативно-правове регулювання, організацію розроблення й ухвалення військових стандартів.

2. ГШ ЗСУ здійснює розробку стандартів у межах своїх повноважень і координує їх практичне впровадження.

Ці положення стали основою для створення системи військової стандартизації, яка гармонізується зі стандартами НАТО.

Для впровадження стандартів НАТО було створено багаторівневу систему координації та управління стандартизацією в ЗСУ. Основними органами цієї системи є:

− комісія з проблем стандартизації – головний наглядовий орган, що координує діяльність структурних підрозділів МОУ і ГШ ЗСУ з питань стандартизації.

− управління стандартизації, кодифікації та каталогізації (УСКК) – виконавчий орган, відповідальний за управління стандартами та контроль їхнього впровадження.

− технічний комітет стандартизації 176 (ТК176) – здійснює стандартизацію продукції оборонного призначення.

Процеси розроблення, затвердження та впровадження військових стандартів регламентуються наказами МОУ, зокрема «Про питання військової стандартизації». Цей документ визначає основні цілі стандартизації: підвищення сумісності ЗСУ із силами НАТО; уніфікація технічних характеристик медичних засобів і процедур; зменшення витрат ресурсів завдяки раціональному використанню матеріалів; забезпечення безпеки військових і цивільного населення.

Для забезпечення ефективної координації між Україною та НАТО у сфері стандартизації було розроблено «Матрицю розподілу відповідальності». Вона визначає, які органи військового управління й організації відповідають за окремі напрями стандартизації, а також які міжнародні структури НАТО співпрацюють з українськими установами [6].

«Матриця» охоплює понад 2000 документів, серед яких 1040 угод STANAG, 903 рекомендації НАТО, 52 стандартизаційні рекомендації (STANREC) та 64 документи, що стосуються стандартів, які регулярно оновлюються відповідно до сучасних викликів. Такий підхід дає змогу не лише адаптувати чинні стандарти, але й своєчасно реагувати на зміни в безпековому середовищі, що особливо актуально для України в умовах війни.

«Матриця» розподілу відповідальності є ключовим інструментом, що дає можливість організувати співпрацю між органами військового управління України та керівними структурами НАТО у сфері стандартизації. Вона визначає напрями діяльності, установи, відповідальні за впровадження стандартів, а також ключові завдання для досягнення взаємосумісності з військовими силами країн – членів Альянсу [2; 6].

Однак упровадження стандартів потребує чіткого розуміння їхньої суті. Згідно з «Директивою із питань розробки, супроводження та управління документами НАТО зі стандартизації (AAP-03(k))», стандартом НАТО вважається документ, розроблений і опублікований у рамках процесу стандартизації Альянсу. Водночас українське законодавство також надає визначення стандартів НАТО, підкреслюючи їхню роль у гармонізації національної системи безпеки з міжнародними нормами.

Попри прогрес у гармонізації стандартів, станом на 2019 рік в Україні було впроваджено лише 174 стандарти НАТО. Це свідчить про необхідність прискорення адаптації міжнародних норм до національної системи. Особливого значення набуває модернізація медичного забезпечення, що передбачає: оснащення аптечок і наплічників медиків відповідно до стандартів НАТО; створення навчальних центрів для підготовки бойових медиків; удосконалення системи евакуації поранених.

Стандарти НАТО впроваджуються в різних напрямах військової діяльності. Серед основних сфер, до яких належить медичне забезпечення, також виділяються:

− військова логістика та матеріально-технічне забезпечення;

− озброєння, боєприпаси, військова техніка;

− зв'язок і автоматизовані системи управління;

– радіаційний, хімічний і біологічний захист;
– навчання військових і участь у багатонаціональних навчаннях, як-от Sea Breeze і Rapid Trident.

Застосування стандартів НАТО в умовах воєнного стану потребує постійного моніторингу та перегляду угод STANAG, щоб відповідати сучасним викликам. Це дає можливість не лише оперативно впроваджувати нові практики, а й удосконалювати наявну систему, забезпечуючи її адаптивність до реалій війни.

Медичне забезпечення посідає важливе місце в цій системі. Воно здійснюється за стандартами, які регулюють організацію надання медичної допомоги, оснащення військових медиків і підготовку персоналу.

Упровадження стандартів НАТО в систему ЗСУ передбачає п'ятиетапний процес (рис. 1):

Цей процес тісно пов'язаний із реалізацією стратегічних документів, як-от Стратегія національної безпеки України, Воєнна доктрина України та Стратегічний оборонний бюлетень України.

Запровадження військово-медичних стандартів відбувається за трирівневою системою відповідності:

1. Ідентичні стандарти – повне впровадження без змін.

2. Модифіковані стандарти – адаптація до національних особливостей.

3. Нееквівалентні стандарти – розробка нових документів з урахуванням досвіду НАТО.

Цей підхід дає змогу враховувати специфіку української медичної системи та водночас забезпечувати взаємосумісність із країнами Альянсу.

Воєнно-медична доктрина України визначає створення єдиного медичного простору як ключову складову реформування медичного забезпечення ЗСУ. Цей простір передбачає інтеграцію всіх медичних ресурсів держави для забезпечення доступності, якості й ефективності медичної допомоги. Основою для його функціонування є стандарти НАТО, які закріплюють уніфіковані підходи до надання медичних послуг, профілактики захворювань і реабілітації військовослужбовців.

Медичні сили ЗСУ працюють у тісній співпраці із цивільними закладами охорони здоров'я, використовуючи єдині стандарти та клінічні протоколи. Такий підхід сприяє оперативності та якості медичної допомоги, особливо в умовах масових санітарних втрат.

Наказ Генерального штабу ЗСУ № 100 від 12 березня 2020 року закріплює Стратегію розвитку Медичних сил до 2035 року. У документі визначено поетапну імплементацію військово-медичних стандартів НАТО:

1. Перший етап (2020–2025 роки) – розроблення вітчизняних стандартів на основі стандартів НАТО.

2. Другий етап (2025–2030 роки) – інтеграція стандартів у практичну діяльність усіх військових підрозділів.

3. Третій етап (2030–2035 роки) – досягнення повної взаємосумісності з медичними службами країн НАТО [7].

Реалізація Стратегії здійснюється в межах урядового курсу на інтеграцію з НАТО. Це дає можливість поступово реформувати систему медичного забезпечення й наблизити її до євроатлантичних стандартів.

Станом на середину 2024 року Міністерство оборони, Збройні Сили та інші складові сектора безпеки й оборони України впровадили 324 стандарти НАТО. У першому півріччі 2024 року було прийнято 23 нові стандарти. Ці досягнення підтверджують динамічний прогрес України в реалі-

Рис. 1. Процес впровадження стандартів НАТО у систему ЗСУ

зації цілей, спрямованих на інтеграцію у євроатлантичний простір.

Крім запропонованих НАТО стандартів, Україна впровадила ще 134 документи з власної ініціативи. Загалом стандарти стосуються широкого спектра сфер, зокрема експлуатації озброєння, безпеки зберігання боєприпасів, управління військами, використання інформаційних систем, забезпечення якості товарів, а також інженерного, авіаційного і медичного забезпечення.

Медичне забезпечення залишається одним із ключових напрямів реалізації стандартів НАТО в Україні. Досягнення у цій сфері такі:

– запровадження єдиного медичного простору: інтеграція цивільних і військових медичних ресурсів для забезпечення якісної медичної допомоги військовослужбовцям;

– упровадження військово-медичних стандартів: розробка національних документів на основі стандартів НАТО [8].

Для збереження життя військовослужбовців в умовах хімічних, біологічних, радіаційних та ядерних загроз розроблено стандарти профілактичної медицини. Вони охоплюють медичну розвідку, санітарні вимоги до водопостачання у польових умовах, захист продовольства та води, оцінку стану здоров'я військовослужбовців до та після бойових операцій. Ці стандарти забезпечують ефективність профілактичних заходів та підвищують рівень готовності медичних служб до дій в екстремальних умовах [9].

Запровадження стандарту «I-CT-3 (видання 2)» значно покращило рівень підготовки військовослужбовців із тактичної медицини. Також успіхами стали підвищення обізнаності медичного й немедичного персоналу щодо першої допомоги, зменшення смертності серед поранених завдяки використанню медичних комплектів, адаптованих до стандартів НАТО, підготовка медичних частин до роботи в умовах хімічних, біологічних, радіаційних і ядерних загроз.

Незважаючи на досягнення, у сфері медичного забезпечення залишаються досить серйозні виклики, як-от обмежені ресурси для закупівлі сучасного обладнання та матеріально-технічного забезпечення, відсутність належної реєстрації документів – частина впроваджених стандартів не оформлена згідно з вимогами військової стандартизації, необхідність охопити більшу кількість медичних підрозділів стандартами НАТО.

Подальший розвиток передбачатиме реалізацію ще близько 100 стандартів із медичного забезпечення до 2025 року [10]. Це дасть можливість покращити систему навчання медичних кадрів, підвищити ефективність лікування та реабілітації військових, забезпечити повну сумісність із медичними службами країн – членів НАТО.

Висновки. Упровадження стандартів НАТО в систему медичного забезпечення ЗСУ демонструє динамічний розвиток оборонного сектора України. Прийняття нових стандартів, навчання кадрів і вдосконалення системи управління медичним забезпеченням надають можливість значно підвищити якість медичної допомоги.

Однак попереду ще чимало роботи, зокрема у створенні нових стандартів, забезпеченні їхнього практичного впровадження й інтеграції у загальну систему безпеки держави. Від успішності цих заходів залежить не лише здоров'я військових, але й стратегічний курс України на вступ до НАТО.

ЛІТЕРАТУРА

1. Вісім проблем тактичної медицини в Силах оборони. Звернення волонтерського руху до воєнного керівництва. *Українська правда*. 2023. URL: https://www.pravda.com.ua/columns/2023/07/26/7412922/ (дата звернення: 27.12.2024).

2. Лівінський В. Г., Жаховський В. О., Швець А. В., Іванько О. М. Обґрунтування системи стандартизації медичного забезпечення у Збройних Силах України. Український журнал військової медицини. 2023. Т. 4, № 3. С. 21–37. DOI: https://doi.org/10.46847/ujmm.2023.3(4)-021.

3. Шпичак О. С., Подгайний Г. Я., Шевченко В. О., Яковенко В. К., Журавель І. О., Фетісова О. Г. Актуальні питання щодо постачання медичного майна для потреб тактичної медицини підрозділів оборони для Збройних сил України в умовах воєнного стану. *Безперервний професійний розвиток фармацевтичних працівників: сучасний стан, проблеми та перспективи* : матеріали наук.-практ. конф. з міжнар. участю, присвяченої 30-річчю заснування Інституту підвищення кваліфікації спеціалістів фармації Національного фармацевтичного університету, Харків, 1–2 листоп. 2023 р. Харків : НФаУ, 2023. С. 327–329.

4. НАТО. Вікіпедія. URL: https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9D%D0%90%D0%A2%D0%9E (дата звернення: 26.12.2024).

5. Жаховський В. О., Лівінський В. Г. Нормативно-правові та доктринальні засади військової охорони здоров'я і медичного забезпечення Збройних Сил України. *Наука і оборона*. 2024. № 3. DOI: https://doi.org/10.33099/2618-1614-2024-26-3-18-28.

6. Лівінський В. Г., Жаховський В. О., Швець А. В., Іванько О. М., Ковида Д. В. Стандартизація медичного забезпечення у Збройних Силах України: стан та перспективи розвитку. *Український журнал військової медицини*. 2023. Т. 4, № 1. С. 21–34. DOI: https://doi.org/10.46847/ujmm.2023.1(4)-021.

7. Остащенко Т. Країни НАТО дослухаються до досвіду наших бойових медиків і тому оновлюють свої стандарти. *АрміяInform*. 2023. 2 серпня. URL: https://armyinform.com.ua/2023/08/02/krayiny-nato-dosluhayutsya-do-dosvidu-nashyh-bojovyh-medykiv-i-tomu-onovlyuyut-svoyi-standarty-tetyana-ostashhenko/ (дата звернення: 26.12.2024).

8. Шевченко В. О., Шпичак О. С., Подгайний Г. Я. До питання щодо забезпечення лікарськими засобами, аптечками та наплічниками бойових медиків сил оборони в умовах військового стану. *Безперервний професійний розвиток фармацевтичних працівників: сучасний стан, проблеми та перспективи* : матеріали наук.-практ. конф. з міжнар. участю, присвяченої 30-річчю заснування Інституту підвищення кваліфікації спеціалістів фармації Національного фармацевтичного університету, м. Харків, 1–2 листоп. 2023 р. Харків : НФаУ, 2023. С. 324–326.

9. Лівінський В. Г., Жаховський В. О., Швець А. В., Іванько О. М. Стандартизація медичного забезпечення у збройних силах держав – членів НАТО. *Український журнал військової медицини*. 2022. Т. 3, № 2. С. 5–18. DOI: https://doi.org/10.46847/ujmm.2022.2(3)-005.

10. Україна впровадила вже 324 стандарти НАТО. *Міністерство оборони України*. 2024. URL: https://mod.gov.ua/news/ukraina-vprovadila-vzhe-324-standarti-nato (дата звернення: 27.12.2024).

REFERENCES

1. Ukrainska Pravda (2023, July 26). Visim problem taktychnoi medytsyny v Sylakh oborony: Zvernennia volonterskoho rukhu do voiennoho kerivnytstva [Eight problems of tactical medicine in the Defense Forces: An appeal of the volunteer movement to military leadership]. *Ukrainska Pravda.* URL: https://www.pravda.com.ua/columns/2023/07/26/7412922/ [in Ukrainian].

2. Livinskyi, V.H., Zhakhovskyi, V.O., Shvets, A.V., & Ivanko, O.M. (2023). Obgruntuvannia systemy standartyzatsii medychnoho zabezpechennia u Zbroinykh Sylakh Ukrainy [Justification of the medical support standardization system in the Armed Forces of Ukraine]. *Ukrainian Journal of Military Medicine, 4* (3), 21–37. DOI: https://doi.org/10.46847/ujmm.2023.3(4)-021 [in Ukrainian].

3. Shpychak, O.S., Podhainyi, H.Ya., Shevchenko, V.O., Yakovenko, V.K., Zhuravel, I.O., & Fetisova, O.H. (2023). Aktualni pytannia shchodo postachannia medychnoho maina dlia potrebs taktychnoi medytsyny pidrozdiliv oborony dlia Zbroinykh Syl Ukrainy v umovakh voiennoho stanu [Current issues regarding the supply of medical property for the needs of tactical medicine of defense units for the Armed Forces of Ukraine under martial law]. In *Proceedings of the Scientific and Practical Conference with International Participation on Continuous Professional Development of Pharmaceutical Workers: Current State, Problems, and Prospects* (pp. 327–329). Kharkiv: NFaU [in Ukrainian].

4. Wikipedia contributors (2024). NATO. *Wikipedia, The Free Encyclopedia.* URL: https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9D%D0%90%D0%A2%D0%9E.

5. Zhakhovskyi, V.O., & Livinskyi, V.H. (2024). Normatyvno-pravovi ta doktrynalni zasady viiskovoi okhorony zdorovia i medychnoho zabezpechennia Zbroinykh Syl Ukrainy [Regulatory and doctrinal principles of military health care and medical support of the Armed Forces of Ukraine]. *Science and Defense, 3*, 18–28. DOI: https://doi.org/10.33099/2618-1614-2024-26-3-18-28 [in Ukrainian].

6. Livinskyi, V.H., Zhakhovskyi, V.O., Shvets, A.V., Ivanko, O.M., & Kovyda, D.V. (2023). Standartyzatsiia medychnoho zabezpechennia u Zbroinykh Sylakh Ukrainy: Stan ta perspektyvy rozvytku [Standardization of medical support in the Armed Forces of Ukraine: Current state and development prospects]. *Ukrainian Journal of Military Medicine, 4* (1), 21–34. DOI: https://doi.org/10.46847/ujmm.2023.1(4)-021 [in Ukrainian].

7. Ostashchenko, T. (2023, August 2). Krainy NATO doslukhaiutsia do dosvidu nashykh boiovykh medykiv i tomu onovliuiut svoi standarty [NATO countries listen to the experience of our combat medics and therefore update their standards]. *ArmyInform.* URL: https://armyinform.com.ua/2023/08/02/krayiny-nato-dosluhayutsya-do-dosvidu-nashyh-bojovyh-medykiv-i-tomu-onovlyuyut-svoyi-standarty-tetyana-ostashhenko/ [in Ukrainian].

8. Shevchenko, V.O., Shpychak, O.S., & Podhainyi, H.Ya. (2023). Do pytannia shchodo zabezpechennia likarskymy zasobamy, aptechkamy ta naplichnykamy boiovykh medykiv Syl oborony v umovakh viiskovoho stanu [On the issue of providing medicines, first aid kits, and backpacks to combat medics of the Defense Forces under martial law]. In *Proceedings of the Scientific and Practical Conference with International Participation on Continuous Professional Development of Pharmaceutical Workers: Current State, Problems, and Prospects* (pp. 324–326). Kharkiv: NFaU [in Ukrainian].

9. Livinskyi, V.H., Zhakhovskyi, V.O., Shvets, A.V., & Ivanko, O.M. (2022). Standartyzatsiia medychnoho zabezpechennia u zbroinykh sylakh derzhav-chleniv NATO [Standardization of medical support in the armed forces of NATO member states]. *Ukrainian Journal of Military Medicine, 3* (2), 5–18. DOI: https://doi.org/10.46847/ujmm.2022.2(3)-005 [in Ukrainian].

10. Ministry of Defense of Ukraine (2024). Ukraina vprovadyla vzhe 324 standarty NATO [Ukraine has already implemented 324 NATO standards]. *Ministry of Defense of Ukraine.* URL: https://mod.gov.ua/news/ukraina-vprovadila-vzhe-324-standarti-nato [in Ukrainian].

УДК 615.26.015.14–021.62:547.792’569’56
DOI https://doi.org/10.32782/health-2025.1.16

ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ ОСНОВ-НОСІЇВ НА БІОФАРМАЦЕВТИЧНІ ВЛАСТИВОСТІ ТОПІЧНОГО ФАРМАКОТЕРАПЕВТИЧНОГО ЗАСОБУ З 2-(((3-(2-ФЛУОРОФЕНІЛ)-5-МЕРКАПТО-4Н-1,2,4-ТРИАЗОЛ-4-ІЛ)ІМІНО) МЕТИЛ)ФЕНОЛОМ ДЛЯ ЛІКУВАННЯ МІКОЗУ СТОП

Притула Руслан Леонідович,
канд. фарм. наук, доцент,
Національний військово-медичний клінічний центр
«Головний військовий клінічний госпіталь»
ORCID: 0000-0001-6588-5688

Бушуєва Інна Володимирівна,
доктор фармацевтичних наук, професор,
зав. каф. управління і економіки фармації та фармацевтичної технології,
Запорізького державного медико-фармацевтичного університету
ORCID: 0000-0002-5336-3900

Парченко Володимир Володимирович,
доктор фармацевтичних наук, професор,
професор кафедри токсикологічної та неорганічної хімії
Запорізького державного медико-фармацевтичного університету
ORCID: 0000–0002–2283–1695

Шматенко Олександр Петрович,
полковник медичної служби, доктор фармацевтичних наук,
професор, начальник кафедри військової фармації
Української військово-медичної академії
ORCID: 0000-0002-6145-460X

Мікоз стоп, відомий як грибкова інфекція стопи, є досить поширеним захворюванням, особливо тих, хто перебуває в умовах бойових дій (як військовослужбовців, так і цивільного населення). Тому розробка нових топічних препаратів може розширити можливості терапії мікозу стоп для пацієнтів із протипоказаннями до системних препаратів. Розробка крему на основі 2-(((3-(2-флуорофеніл)-5-меркапто-4Н-1,2,4-триазол-4-іл)іміно)метил) фенолу для лікування та профілактики мікозу стоп є перспективним напрямом фармації. Створення такого топічного препарату розширить арсенал ефективних засобів вітчизняного виробництва, здатних конкурувати з імпортними аналогами. Ця робота має на меті обґрунтування вибору оптимальної основи-носія для топічного фармакотерапевтичного засобу, що містить вищевказану діючу речовину. У дослідженні використовувалися спеціально підібрані основи-носії для місцевого лікарського засобу з протигрибковою активністю. Ці основи були вибрані таким чином, щоб забезпечити максимальну ефективність препарату та мінімізувати ризик побічних ефектів. Основними критеріями вибору були безпека для шкіри, зручність використання та наукове обґрунтування їх властивостей. Проведена серія експериментів мала на меті перевірити стабільність розроблених композицій. Усі зразки, виготовлені за ідентичних умов, пройшли випробування на стійкість до розшарування під впливом температур і відцентрових сил. Результати показали, що композиції зберігають свої властивості та не розшаровуються за таких умов, що дає можливість перейти до наступного етапу розробки. Дослідження показали, що для кращого вивільнення діючої речовини найбільш підходящою є емульсійна основа типу «олія/вода».

Ключові слова: *мікоз стоп, м`яка лікарська форма, крем, дерматологічна допомога, 2-(((3-(2-флуорофеніл)-5-меркапто-4Н-1,2,4-триазол-4-іл)іміно)метил)фенол, біофармацевтичні властивості, допоміжні речовини.*

Ruslan Prytula, Inna Bushueva, Volodymyr Parchenko. Study of the influence of carrier bases on the biopharmaceutical properties of the topical pharmacotherapeutic product with 2-(((3-(2-fluorophenyl)-5-mercapto-4h-1,2,4-triazole-4-yl)imino)methyl)phenol for dermatological help

Mycosis of the foot, known as a fungal infection of the foot, is a fairly common disease, especially those who are in combat (both servicemen and civilians). Therefore, the development of new topic drugs can expand the possibility of therapy of foot mycosis for patients with contraindications to systemic drugs. Development of cream on the basis of 2-(((3-(2-fluorophenyl)-

5-mercapto-4h-1,2,4-triazole-4-yl)imino)methyl)phenol for the treatment and prevention of foot mycosis is a promising area of pharmacy. The creation of such a topic drug will expand the arsenal of effective means of domestic production capable of competing with imported counterparts. This work aims to justify the choice of the optimal base – the carrier for the topical pharmacotherapeutic agent containing the above active substance. The study used specially selected bases for a local drug with antifungal activity. These basics were selected in such a way as to maximize the effectiveness of the drug and minimize the risk of side effects. The main selection criteria were safety for the skin, convenience of use and scientific substantiation of their properties. A series of experiments was intended to check the stability of the developed compositions. All samples made under identical conditions have been tested for stratification resistance under the influence of temperatures and centrifugal forces. The results showed that the compositions retain their properties and do not stratify under such conditions, which allows you to move to the next stage of development. Studies have shown that for better release of the active substance, the most suitable is the emulsion basis of the type "oil/water".

Key words: *foot mycosis, soft dosage form, cream, dermatological aid, 2-(((3-(2-fluorophenyl)-5-mercapto-4h-1,2,4-triazole-4-yl)imino)methyl)phenol, biopharmaceutical properties, excipients.*

Мікоз стоп – це поширене грибкове захворювання, яке вражає шкіру стоп, особливо між пальцями ніг. Захворювання може викликати свербіж, почервоніння, лущення та тріщини на шкірі. У деяких випадках можуть з'являтися пухирці або навіть виразки.

Лікування мікозу стоп залежить від тяжкості захворювання. У легких випадках можуть бути призначені протигрибкові креми або мазі для місцевого застосування. Якщо мікоз стоп набуває важкої форми, можуть бути рекомендовані протигрибкові лікарські засоби для внутрішнього застосування.

Мікоз стоп є доволі поширеною проблемою серед військовослужбовців, особливо тих, хто перебуває в умовах бойових дій. У сучасних умовах існує багато факторів, які сприяють розвитку цього захворювання у військових: вологе середовище, носіння закритого взуття без змоги його зміни; недостатня гігієна, стрес тощо. Тому розробка нових топічних препаратів може розширити можливості терапії мікозу стоп, особливо для військових і цивільних пацієнтів з протипоказаннями до системних препаратів або для тих, чий організм не відповідає на існуючі методи лікування [1].

З урахуванням вищенаведеного розробка топічного фармакотерапевтичного засобу з 2-(((3-(2-флуорофеніл)-5-меркапто-4Н-1,2,4-триазол-4-іл)іміно)метил)фенолом – крему для лікування і профілактики мікозу стоп дасть змогу збільшити кількість ефективних фармакотерапевтичних засобів для вітчизняної дерматології, які можуть досить перспективно конкурувати з імпортними аналогами. Реалізація цього завдання з максимальним використанням вітчизняних активних фармацевтичних інгредієнтів, допоміжних речовин, матеріалів, а також технологій, доступних у хіміко-фармацевтичному секторі України, безперечно, становить інтерес для вітчизняної медичної науки та практичної охорони здоров'я.

Допоміжні речовини, що застосовуються у виготовленні топічних фармакотерапевтичних засобів із біофармацевтичних позицій є основним фармацевтичним фактором, що впливає на ефективність лікарського засобу для зовнішнього застосування. Також вони безпосередньо впливають і на споживчі властивості таких препаратів, тому обґрунтування вибору основи-носія є важливим фрагментом фармацевтичної розробки таких препаратів [2; 3].

Метою цієї роботи є наукове обґрунтування основи-носія топічного фармакотерапевтичного засобу з 2-(((3-(2-флуорофеніл)-5-меркапто-4Н-1,2,4-триазол-4-іл)іміно)метил)фенолом, що забезпечує максимальний рівень його вивільнення з лікарської форми.

Матеріали та методи. Об'єктом дослідження став робочий стандартний зразок діючої речовини, наданий НУНВФ ТОВ «Бровафарма» згідно з «Дослідно-виробничим технологічним регламентом виробництва 2-(((3-(2-фторфеніл)-5-тіо-4Н-1,2,4-триазол-4-іл)іміно)метил)фенолу», розробленим на підставі наукової розробки Української військово-медичної академії сумісно з Національним військово-медичним клінічним центром «Головний військовий клінічний госпіталь» (термін дії регламенту до 31.12.2034). Для проведення біофармацевтичних досліджень місцевих лікарських засобів з 2-(((3-(2-флуорофеніл)-5-меркапто-4Н-1,2,4-триазол-4-іл)іміно)метил)фенолом використовувалися основи-носії, які представлено в табл. 1 [4, 5].

Склад композицій представлено в таблиці 1.

2-(((3-(2-флуорофеніл)-5-меркапто-4Н-1,2,4-триазол-4-іл)іміно)метил)фенол є діючою речовиною з вираженою протигрибковою активністю, яку вводили до складу композицій у вигляді розчину, який отримували шляхом її розчинення у поліетиленоксиді 400 за нагрівання до температури 70–80 °С.

Усі композиції, що отримували в однакових умовах, досліджували на стабільність шляхом виявлення схильності до розшарування в умовах

їх термообробки та впливом відцентрових сил за методиками, що описані в ГОСТ 29188.3.

Біофармацевтичні дослідження щодо наукового обґрунтування оптимального складу топічного фармакотерапевтичного засобу 2-(((3-(2-флуорофеніл)-5-меркапто-4Н-1,2,4-триазол-4-іл)іміно)метил)фенол проводили із застосуванням математичної моделі однофакторного дисперсійного аналізу з повторними спостереженнями, яка дає можливість скоротити час проведення експерименту та підвищити статистичну достовірність результатів [6; 7]. Як основний параметр оптимізації досліджень використовували один з основних факторів фармацевтичної (біологічної) доступності, а саме ступінь вивільнення 2-(((3-(2-флуорофеніл)-5-меркапто-4Н-1,2,4-триазол-4-іл)іміно)метил) фенолу з композицій. Для цього застосовували модифіковану методику Крувчинського. Безпосередньо рівноважний діаліз проводили на приладі із дифузійними комірками Франца (виробник Permegear, Inc., США) та із використанням целофанової напівпроникної мембрани (плівки «Купрофан») за температури 32 ± 0,5 °С. Процес вивільнення 2-(((3-(2-флуорофеніл)-5-меркапто-4Н-1,2,4-триазол-4-іл)іміно)метил)фенолу проводили у спирт ізопропіловий з урахуванням даних щодо його розчинності. Через 30 хвилин спектрофотометрично встановлювали кількісний вміст 2-(((3-(2-флуорофеніл)-5-меркапто-4Н-1,2,4-триазол-4-іл)іміно)метил)фенолу в діалізатах [8].

Результати та їх обговорення. Результати досліджень та експериментальна матриця наведені в таблиці 2.

Дисперсійний аналіз наведених результатів викладено в табл. 3.

Отримані результати статистично значуще ($F_{експ.} > F_{табл.}$) доводять вплив основ-носіїв на процес вивільнення 2-(((3-(2-флуорофеніл)-5-меркапто-4Н-1,2,4-триазол-4-іл)іміно)метил) фенолу з експериментального лікарського засобу у вигляді крему.

Оцінка інтенсивності вивільнення 2-(((3-(2-флуорофеніл)-5-меркапто-4Н-1,2,4-триазол-4-іл)іміно)метил)фенолу з топічних лікарських засобів із використанням рангового множинного критерію Дункана дала змогу побудувати ряди переваги, що передбачають проведення об'єктивної біофармацевтичної оцінки досліджуваних композицій. Номери в цьому ряді відповідають таким, що наведені в табл. 1:

8-й > 5-й (4-й; 3-й) > 2-й (1-й) > 7-й (6-й) > 9-й

Таблиця 1

Рецептури топічних фармакотерапевтичних засобів з 2-(((3-(2-флуорофеніл)-5-меркапто-4Н-1,2,4-триазол-4-іл)іміно)метил)фенолом

Компоненти	(№)								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
2-(((3-(2-флуорофеніл)-5-меркапто-4н-1,2,4-триазол-4-іл)іміно)метил) фенол	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
Натрій-КМЦ	2								
Гліцерин	10	10			15		15	5	5
Твін 80	2	2	2	2	2				
Метилцелюлоза		5							
Поліетиленоксид 400	10	10	27	10	10	15	10	10	10
Поліетиленоксид 1500			60						
Олія соняшникова				5			5	10	15
Моногліцериди дистильовані				4	8		5		
Емульгатор № 1				7,5			5		
Олія вазелінова					10				
Віск емульсійний					6				
Вазелін						30			
Ланолін						50			
Парафін						10			
Віск бджолиний							3		
Емульгатор Ercawax CE V								5	
Емульгатор Emulpharma 165								5	
Емульгатор Amisol									2
Емульгатор Planta									3
Емульгатор Lanol P									7,0
Вода очищена до	100	100		100	100		100	100	100

Таблиця 2

Кількість вивільненого 2-(((3-(2-флуорофеніл)-5-меркапто-4Н-1,2,4-триазол-4-іл)іміно)метил) фенолу (%) з лікарських засобів для зовнішнього застосування (інтервал – 30 хвилин) в умовах однофакторного дисперсійного аналізу з повторними спостереженнями

№	Вид композиції крему відповідно до табл. 1 (фактор А)	Номер випробування			Сума	Середнє
		1	2	3		
1	1	60,5	60,8	57,6	178,9	59,63
2	2	59,1	58,7	61,2	179,0	59,67
3	3	64,1	65,6	66,7	196,4	65,47
4	4	63,9	64,8	67,5	196,2	65,4
5	5	65,3	65,9	66,8	198,0	66,0
6	6	34,1	33,1	34,9	102,1	34,03
7	7	36,2	39,6	39,8	115,6	38,53
8	8	73,0	73,6	76,1	222,7	74,23
9	9	23,9	28,5	29,6	82,0	27,33
Сума					1470,9	

Таблиця 3

Дисперсійний аналіз даних щодо кількості вивільненого 2-(((3-(2-флуорофеніл)-5-меркапто-4Н-1,2,4-триазол-4-іл)іміно)метил)фенолу через 30 хвилин з експериментальної лікарської композиції

Джерело мінливості	Число ступенів свободи	Сума квадратів	Середній квадрат	$F_{експ.}$	$F_{табл.}$
Вид композиції	7	5544,32	887,3	77,14	2,65
Похибка	16	137,31	13,89		
Загальна сума	22	5711,61			

Отримані результати доводять перевагу лікарської форми – крему з 2-(((3-(2-флуорофеніл)-5-меркапто-4Н-1,2,4-триазол-4-іл)іміно)метил) фенолом на емульсійному носії за прописом № 8, який з біофармацевтичного погляду є, безперечно, найбільш перспективним для подальших досліджень:

2-(((3-(2-флуорофеніл)-5-меркапто-4н-1,2,4-триазол-4-іл)іміно)метил)фенол	0,010
Гліцерин	5,0
Поліетиленоксид 400	10,0
Олія соняшникова	15,0
Емульгатор Ercawax CE V	5,0
Емульгатор Emulpharma 165	5,0
Вода очищена	До 100,0

Висновки

1. Встановлено значущий вплив основи-носія на процеси вивільнення 2-(((3-(2-флуорофеніл)-5-меркапто-4Н-1,2,4-триазол-4-іл)іміно)метил) фенолу з експериментального лікарського засобу у вигляді крему.

2. На підставі результатів дисперсійного аналізу результатів біофармацевтичних досліджень доведено, що емульсійний носій за типом «олія / вода» забезпечує максимальне вивільнення активного фармацевтичного інгредієнта, є найбільш перспективним для подальших досліджень щодо фармацевтичної розробки крему для зовнішнього застосування.

ЛІТЕРАТУРА

1. Кутасевич Я. Ф., Олійник І. А., Супрун К. Г. Профілактика грибкової інфекції стоп. *Дерматологія та венерологія*. 2021. № 3 (93). С. 12–15. Режим доступу: http://idvamnu.com.ua/wp-content/uploads/2022/01/kutasevych.pdf.

2. Mushtaq F., Raza Z.A., Batool S.R. et al. Preparation, properties, and applications of gelatin–based hydrogels (GHs) in the environmental, technological, and biomedical sectors. *International journal of biological macromolecules*. 2022. Vol. 218. P. 601–633. DOI: 10.1016/j.ijbiomac.2022.07.168.

3. Adepu S., Ramakrishna S. Controlled drug delivery systems: current status and future directions. *Molecules*. 2021. Vol. 26, No. 19. P. 5905. https://doi.org/10.3390/molecules26195905.

4. Фармацевтичні і біологічні аспекти мазей / І. М. Перцев та ін. Харків : *Вид-во НфаУ: Золоті сторінки*, 2003. 288 с.

5. Gladyshev V.V., Solodovnik V.A., Lisianskaia A.P., Gladysheva S.A. Study of intensity of the octopirox releasing from the ointment bases. *Polish Journal of Science.* 2019. Vol. 19 (1). P. 25–29. Режим доступу: http://dspace.zsmu.edu.ua/handle/123456789/19935.

6. Ellersieck M.R. Fundamentals Of Aquatic Toxicology. Statistical Analysis / M.R. Ellersieck, T.W. La Point. London : CRC Press, 2020. 37 p. Режим доступу: https://www.taylorfrancis.com/chapters/edit/10.1201/9781003075363-12/statistical-analysis-ellersieck-la-point.

7. Usman S., Fawzy K.A., Beevi R., Usman A. Basis of Pharmaceutical Formulation. London : CRC Press, 2019. 39 p. Режим доступу: https://www.taylorfrancis.com/chapters/edit/10.1201/9780429163043-14/basis-pharmaceutical-formulation-shahnaz.

8. Мєдвєдєва К. П., Притула Р. Л., Шматенко О. П. та ін. Експресне кількісне спектрофотометричне визначення 2-(((3-(2-фторфеніл)-5-тіо-4Н-1,2,4-триазол-4-іл)іміно)метил)фенолу як діючої речовини лікарського засобу для лікування мікозів. *Запорізький медичний журнал*. 2024. Т. 26. № 1 (142). С. 59–65. DOI: 10.14739/2310-1210.2024.1.291449.

REFERENCES

1. Kutasevych, Ya.F., Oliinyk, I.A., & Suprun, K.H. (2021). Profilyaktyka hrybkovoi infektsii stop [Prevention of fungal foot infections]. *Dermatolohiia ta venerolohiia – Dermatology and Venereology*, (3) 93, 12–15. http://idvamnu.com.ua/wp-content/uploads/2022/01/kutasevych.pdf.

2. Mushtaq, F., Raza, Z.A., Batool, S.R., et al. (2022). Preparation, properties, and applications of gelatin–based hydrogels (GHs) in the environmental, technological, and biomedical sectors. *International Journal of Biological Macromolecules*, *218*, 601–633. https://doi.org/10.1016/j.ijbiomac.2022.07.168.

3. Adepu, S., & Ramakrishna, S. (2021). Controlled drug delivery systems: Current status and future directions. *Molecules*, *26* (19), 5905. https://doi.org/10.3390/molecules26195905.

4. Pertsev, I.M., et al. (2003). *Farmatsevtychni i biolohichni aspekty mazei [Pharmaceutical and biological aspects of ointments]*. Kharkiv: Vydavnytstvo NFaU: Zoloti storinky.

5. Gladyshev, V.V., Solodovnik, V.A., Lisianskaia, A.P., & Gladysheva, S. A. (2019). Study of intensity of the octopirox releasing from the ointment bases. *Polish Journal of Science*, *19* (1), 25–29. http://dspace.zsmu.edu.ua/handle/123456789/19935.

6. Ellersieck, M.R., & La Point, T.W. (2020). Fundamentals of aquatic toxicology: Statistical analysis. In *Fundamentals of Aquatic Toxicology* (p. 37). London: CRC Press. https://www.taylorfrancis.com/chapters/edit/10.1201/9781003075363-12/statistical-analysis-ellersieck-la-point

7. Usman, S., Fawzy, K. A., Beevi, R., & Usman, A. (2019). Basis of pharmaceutical formulation. In *Basis of Pharmaceutical Formulation* (p. 39). London: CRC Press. https://www.taylorfrancis.com/chapters/edit/10.1201/9780429163043-14/basis-pharmaceutical-formulation-shahnaz.

8. Medvedieva, K.P., Prytula, R.L., Shmatenko, O.P., et al. (2024). Ekspresne kilkisne spektrofotometrychne vyznachennia 2-(((3-(2-ftorfenil)-5-tio-4H-1,2,4-triazol-4-il)imino)metyl)fenolu yak diiuchoii rechovyny likarskoho zasobu dlia likuvannia mykoziv [Rapid quantitative spectrophotometric determination of 2-(((3-(2-fluorophenyl)-5-thio-4H-1,2,4-triazol-4-yl) imino)methyl)phenol as an active substance of an antifungal drug]. *Zaporizhzhia Medical Journal*, *26* (1), 59–65. https://doi.org/10.14739/2310-1210.2024.1.291449.

УДК 543.612:543.544.5.068.7:615.225.3
DOI https://doi.org/10.32782/health-2025.1.17

РОЗРОБКА МЕТОДИКИ ВИЗНАЧЕННЯ ЗАЛИШКОВИХ КІЛЬКОСТЕЙ ТРОКСЕРУТИНУ ПІД ЧАС ОЧИЩЕННЯ ФАРМАЦЕВТИЧНОГО ОБЛАДНАННЯ ВІД ГЕЛЮ ДЛЯ ЗОВНІШНЬОГО ЗАСТОСУВАННЯ

Салій Олена Олександрівна,
кандидат фармацевтичних наук,
доцент кафедри промислової фармації
Київського національного університету технологій та дизайну
ORCID: 0000-0001-7103-2083
Scopus Author ID: 57219560195
Researcher ID: AAC-5721-2019

Попова Марія Едуардівна,
аспірантка кафедри промислової фармації
Київського національного університету технологій та дизайну
ORCID: 0000-0002-2579-0331
Scopus Author ID: 58861287400

Гречана Олена Володимирівна,
кандидат фармацевтичних наук,
доцент кафедри фармакогнозії
Запорізького державного медико-фармацевтичного університету
ORCID: 0000-0002-1756-6372
Scopus Author ID: 57219558789
Researcher ID: AAC-2740-2021

Петренко Олександра Сергіївна,
магістр кафедри промислової фармації
Київського національного університету технологій та дизайну
ORCID: 0009-0009-5394-2097

Очищення фармацевтичного обладнання відіграє важливу роль у запобіганні перехресному забрудненню лікарських засобів, які послідовно виготовляються на одному обладнанні. М'які лікарські форми, такі як мазі, гелі, креми, містять гідрофобні компоненти (віск, олії) та гідрофільні компоненти (гелеві каркаси поліакрилових кислот, пектини тощо), які погано розчинні у воді, висихають та мають здатність залишатись на обладнанні, погано змочуються мийними засобами, тим самим обмежуючи здатність видаляти залишки продукту з поверхні фармацевтичного обладнання. У практичній фармації актуальним є дослідження з перенесення залишків від одного продукту до іншого науково обґрунтованим способом, щоб обмежити ймовірність побічних реакцій і можливість синергічного фармакологічного ефекту між продуктами та їхніми інгредієнтами. Нами розроблено і валідовано аналітичну методику ВЕРХ визначення залишкових кількостей троксерутину під час очищення фармацевтичного обладнання від гелю для зовнішнього застосування. Попередній аналіз допоміжних речовин комерційних лікарських засобів з троксерутином для зовнішнього застосування встановив, що всі компоненти розчинні у воді, склад гелів має високий вміст водної фази, всі речовини легко змочуються мийними засобами, тому відсутня необхідність контролювати їх кількість після очищення обладнання, досить використовувати очищену воду кімнатної температури і комерційний мийний засіб для циклу миття та визначати залишки від однієї діючої речовини троксерутин. Критична концентрація троксерутину становила 58 ppm. Встановлено, що методика характеризується достатньою специфічністю на час утримування піку аналіту, вклад плацебо відсутній. Вимоги до параметрів лінійної залежності підтверджують лінійність методики визначення троксерутину в діапазоні досліджуваних концентрацій від 25% до 125%. Визначено коефіцієнт кореляції лінійної залежності (r) між введеними та знайденими значеннями для кількісного вмісту троксерутину, який становить >0,998, що свідчить про коректність методики. Встановлено термін придатності досліджуваних розчинів та розчину порівняння – 14 годин у захищеному від світла місці за температури (20±2)°С.

Ключові слова: *троксерутин, фармацевтичне обладнання, м'які лікарські форми, залишкові кількості діючої речовини, валідаційні характеристики.*

Olena Saliy, Mariia Popova, Olena Hrechana, Oleksandra Petrenko. Development of a method for determining residual amounts of troxerutin during the cleaning of pharmaceutical equipment from gel for external use

Cleaning of pharmaceutical equipment plays an important role in preventing cross-contamination of drugs that are sequentially manufactured on the same equipment. Semisolid dosage forms, such as ointments, gels, and creams, contain hydrophobic components (waxes, oils) and hydrophilic components (gel-forming agents of polyacrylic acids, pectins, etc.), which are poorly soluble in water, dry out, and have the ability to remain on the equipment. These substances are poorly wetted by cleaning agents, thereby limiting the ability to remove product residues from the surfaces of pharmaceutical equipment. In practical pharmacy, research on the transfer of residues from one product to another in a scientifically substantiated manner is relevant to limit the likelihood of adverse reactions and the possibility of a synergistic pharmacological effect between products and their ingredients. We have developed and validated an analytical HPLC method for determining residual amounts of troxerutin during the cleaning of pharmaceutical equipment from a gel for external use. Preliminary analysis of the excipients in commercial topical medicines containing troxerutin has established that all components are water-soluble. The composition of the gels has a high aqueous phase content, and all substances are easily wetted by cleaning agents. Therefore, there is no need to monitor their quantities after equipment cleaning; it is sufficient to use purified water at room temperature and a commercial cleaning agent for the cleaning cycle while monitoring residues of only the active pharmaceutical ingredient, troxerutin. The critical concentration of troxerutin was determined to be 58 ppm. It has been established that the method is characterized by sufficient specificity for the retention time of the analyte peak, with no contribution from the placebo. The requirements for the parameters of linear dependence confirm the linearity of the method for determining troxerutin within the studied concentration range of 25% to 125%. The correlation coefficient (r) of the linear dependence between the introduced and found values for the quantitative content of troxerutin is >0.998, indicating the method's accuracy. The shelf life of the test and reference solutions was determined to be 14 hours when stored in a light-protected place at a temperature of (20±2)°C.

Key words: *troxerutin, pharmaceutical equipment, semisolid dosage forms, residual amounts, validation characteristics.*

Вступ. Очищення фармацевтичного обладнання відіграє важливу роль у запобіганні перехресному забрудненню лікарських засобів, що виготовляються послідовно методом кампаній [1]. Наразі регуляторні органи не встановлюють допустимі межі для залишків, але рішення щодо визначення меж потребує логічного та наукового обґрунтування. Межа максимально допустимого забруднення наступного продукту активним фармацевтичним інгредієнтом (максимально допустимий перенос, MAC) розраховується за допомогою математичних формул, що враховують терапевтичні дози та токсикологічні профілі інгредієнтів [2]. М'які лікарські форми, такі як мазі, гелі, креми, містять гідрофобні компоненти (віск, олії) та гідрофільні компоненти (гелеві каркаси поліакрилових кислот, пектини тощо), які погано розчинні у воді, висихають та мають здатність залишатись на обладнанні, погано змочуються мийними засобами, тим самим обмежуючи здатність видаляти залишки продукту з поверхні фармацевтичного обладнання [3].

Лікарські засоби для зовнішнього застосування місцевої дії для лікування гострої або хронічної недостатності вен нижніх кінцівок, варикозного розширення вен пов'язані з використанням троксерутину (TR). TR являє собою суміш напівсинтетичних О-гідроксіетилрутозидів, що утворюються в результаті гідроксиетилювання природного флавоноїду рутину, який в основному екстрагують з рослин *Dimorphandra gardneriana* і *Sophora japonica* [4]. У місцевій терапії TR використовують для лікування ознак і симптомів хронічної венозної недостатності та інших судинних захворювань, таких як геморой, мікроангіопатія та діабетична ретинопатія [5]. TR діє головним чином на мікросудинний ендотелій завдяки своїм антиоксидантним і протизапальним властивостям, зменшуючи гіперпроникність, набряк і покращуючи мікросудинну перфузію та мікроциркуляцію [6].

Зазвичай для місцевого застосування зручною системою доставки TR комерційно доступних лікарських засобів є фармацевтична форма гель. Одним з найважливіших фармацевтичних чинників є допоміжні речовини, їх природа та кількість, що підвищують лікувальну активність і безпеку АФІ шляхом створення оптимальних за складом, властивостями й видом лікарських форм та/або шляхом зміни хімічної модифікації молекули, яка відповідає за фармакологічну дію активної речовини [7]. Залишки активних фармацевтичних інгредієнтів і допоміжних речовин, які використані у складі препаратів для місцевого застосування, можуть спричинити значні побічні ефекти у вигляді подразнення шкіри, сенсибілізації шкіри, гіперчутливості та реакцій фоточутливості, якщо вони потрапляють до іншої лікарської форми у разі неналежного очищення фармацевтичного обладнання [8].

Тому у практичній фармації актуальним є дослідження з перенесення залишків від одного продукту до іншого науково обґрунтованим способом, щоб обмежити ймовірність побічних реак-

цій і можливість синергічного фармакологічного ефекту між продуктами та їхніми інгредієнтами.

Мета дослідження – розробка аналітичної методики визначення залишкових кількостей троксерутину під час очищення фармацевтичного обладнання від гелю для зовнішнього застосування.

Матеріали та методи дослідження.

Ємнісне обладнання (реактор-гомогенізатор), який було використано для аналізу методики, мили в ручному режимі послідовною подачею води очищеної, 1% розчину мийного засобу «Лойран-Про-14», пари та гарячої води з послідуючим ополіскуванням водою очищеною, дотримуючись температурного та часового режимів. Відмивку з'ємних контактуючих з продуктом частин обладнання виконували вручну. Сушку промитих з'ємних частин проводили на повітрі.

Для аналізу та розробки методики були використані: субстанція троксерутину фармакопейної якості виробництва «Yangzhou Pharmaceutical Factory», Китай; комерційні серії зареєстрованих гелів з TR по 20 мг/г різних виробників. Використовували реактиви кваліфікації не нижче ч.д.а., воду очищену, яку отримали з установки Milli Q, виробництва Millipore Corporation (Німеччина), *ацетонітрил Р* (Sigma-Aldrich), *метанол Р* (Sigma-Aldrich), *амонію ацетат Р* (Riedel-de-Haen), *фосфорна кислота Р* (Fluka).

Застосоване обладнання: рідинний хроматограф Waters 2996 Alliance HPLC (США) з УФ-детектором, колонки: Purospher® – Star RP 18e розміром (150 х 4,0) мм, розмір частинок 5 мкм, або Kromasil 100 C 18, розміром (150 х 4,6) мм, розмір частинок 5 мкм, ультразвукова баня, паперовий фільтр «синя стрічка», пробовідбірник зі свабом, мірний хімічний посуд класу А фірми «Simax» (Чехія).

Валідаційні характеристики. Досліджувані валідаційні характеристики вибрані відповідно до рекомендацій ICH Q2(R1) та вимог ДФУ [9; 10], а саме для методики залишкових кількостей TR відвалідовано такі характеристики: специфічність, лінійність, робасність. Розрахунки та статистичну обробку проводили згідно з вимогами ДФУ [11]. Для проведення валідації готували плацебо.

Для приготування плацебо гелю з TR застосовували пропіленгліколь (Daw Chemical Company, Німеччина), ніпагін (Clariant UK Ltd, США), карбомір 980 (Noveon Diamalt Private Limited, Індія), трометамін (Connect Marketing GmbH, Швейцарія), натрію едетат (AkzoNobel, Нідерланди), воду очищену.

Приготування розчину плацебо: 0,14 г плацебо помістити в мірну колбу місткістю 50 мл, додати 40 мл *води Р*, обробити на ультразвуковій бані протягом 25 хв., довести об'єм розчину тим самим розчинником до мітки і перемішати.

Межу кількісного визначення (МКВ) та межу виявлення (МВ) визначали за формулами:

$$МВ = 3.3 * SD_a / b$$

$$МКВ = 10 * SD_a / b$$

$$МВ\ (МКВ) = \frac{C_{imn} * MB(MKB)}{100\%}$$, де

SD_a – стандартне відхилення вільного члена лінійної залежності,

b – кутовий коефіцієнт лінійної залежності,

C_{imp} – гранично допустима концентрація троксерутину (58 ppm).

Результати дослідження. З метою удосконалення рецептури гелів у ряді досліджень були введені підсилювачі для підвищення пенетрації TR, такі як перфторполіефір високої чистоти (Fomblin HC 25), хенодезоксихолева кислота та моноетиловий ефір діетиленгліколю (Transcutol) [12]. Але результати аналізу комерційних серій різних виробників показали, що у складі з гелем TR застосовані подібні за функціональним призначенням допоміжні речовини (табл. 1).

За фізико-хімічними характеристиками лікарський засіб являє собою однорідний прозорий

Таблиця 1

Компоненти гелів для зовнішнього застосування з троксерутином 20 мг/г

Найменування	Вміст, %	Функціональне призначення
Троксерутин	2,00	діюча речовина
Метилпарагидроксібензоат (Ніпагин)	0,05–0,10	консервант
Бензалконію хлорид	0,05–0,06	консервант
Пропіленгліколь	20,00–30,00	розчинник, пенетрант
Карбомер 980 карбомер 934, 934 Р	0,60	гелеутворювач
Трометамін, трометамол триетаноламін	0,60–0,70	нейтралізуючий агент для досягнення pH 5,5-7
Аміаку розчин	q.s.	нейтралізуючий агент для досягнення pH 5,5–7
Динатрію едетат	0,05	антиоксидант
Вода очищена	до 100,00	розчинник

гель від жовтого до зеленувато-жовтого кольору без запаху.

Вибір компонента залишків.

З таблиці 1 видно, що як гелеутворюючий компонент у гелі з TR використовують карбомери (карбополи) різних марок та індексів полімерізації для отримання оптимальної в'язкості. Для утворення гелевого каркасу та досягнення певного значення pH (від 5,5 до 7,0) до гелю карбополу додають нейтралізуючі агенти, такі як трометамін, трометамол, триетаноламін, розчин аміаку 15% [13]. При оцінці фізико-хімічних властивостей допоміжних речовин встановлено, що всі компоненти комерційних препаратів розчинні у воді, тому відсутня необхідність контролювати їх залишки після очищення обладнання. Склад гелю має високий вміст водної фази, що зумовлює низку переваг перед традиційними лікарськими засобами на жировій основі, а саме подовжений зволожуючий ефект, підвищену проникаючу здатність біологічно активних речовин крізь поверхневі шари шкіри, відсутність «жирового» блиску. Також такі продукти легко змочуються мийними засобами, не потребують введення додаткових детергентів для очищення залишків компонентів з поверхні фармацевтичного обладнання, процедуру очищення можна проводити за кімнатної температури без нагрівання та використання додаткових енергоносіїв. Отже, доцільно під час очищення обладнання від лікарського засобу Троксерутин, гель для зовнішнього застосування 20 мг/г, визначати залишки від однієї діючої речовини троксерутин.

Вибір методу відбору проб. Під час розробки аналітичної методики враховували, що гелеві основи здатні висихати та утворювати сухі коркові покриття, тому для відбору проб вибрано сваби з пробовідбірником. Місця відбору залишків з реактора-гомогенізатора визначені з частин обладнання, які були критично складні під час очищення. У монографії «Troxerutin» Європейської Фармакопеї зазначені фізико-хімічні характеристики TR «...легкорозчинний у *воді Р*, малорозчинний у 96% *спирті Р*…» [14], тому під час розробки методики як розчинник була вибрана *вода Р.* У пробірки для свабів додавали 10 мл *води Р*, куди поміщали головку свабу, і для досягнення максимальної екстракції зі свабу та повного розчинення TR розчини обробляли на ультразвуковій бані протягом 25 хв., отримували випробуваний розчин.

Розробка аналітичної методики. Для визначення залишкових кількостей TR розроблено методику із застосуванням високоефективної рідинної хроматографії (ВЕРХ). Критична концентрація TR розрахована 58 ppm. Вибрано колонки на основі надчистих повністю пористих частинок кремнезему (тип В), які стабільні у діапазоні pH від 1,5 до 10,5 та у широкому діапазоні температур, забезпечують придатність до 100% водних рухомих фаз.

Випробуваний розчин фільтрували через мембранний фільтр з діаметром пор не більше 0,45 мкм, 20 мкл розчину безпосередньо вводили в систему ВЕРХ.

Розчин порівняння: 0,058 г TR поміщали в мірну колбу місткістю 100 мл, додавали 80 мл води Р, обробляли на ультразвуковій бані протягом 25 хв., охолоджували, доводили об'єм розчину тим самим розчинником до мітки і перемішували. 1,0 мл отриманого розчину поміщали в мірну колбу місткістю 10 мл, доводили об'єм розчину водою очищеною до мітки, перемішували і відфільтровували через мембранний фільтр з діаметром пор не більше 0,45 мкм безпосередньо перед хроматографуванням.

Хроматографування проводили на рідинному хроматографі з УФ-детектором за таких умов:

– рухома фаза: розчин *метанолу Р* в *ацетонітрилі Р* – буферний розчин (35:65);
– швидкість рухомої фази – 1,0 мл/хв.;
– детектування за довжини хвилі 254 нм;
– температура колонки – 25°С.

Хроматографували 20 мкл випробуваного розчину, отримували таку кількість паралельних хроматограм, як для розчину порівняння.

Площа піку троксерутину на хроматограмі випробуваного розчину має бути не більшою за площу піку троксерутину на хроматограмі розчину порівняння (не більше 0,58 мг/змив, що у разі зазначеної пробопідготовки для випробуваного розчину становить 58 ppm).

Валідація аналітичної методики. Під час валідації методики оцінили валідаційні характеристики та критерії прийнятності. Специфічність методики кількісного визначення TR перевіряли, оцінюючи вплив матриці зразка (плацебо) на результат аналізу. На хроматограмах плацебо повинні бути відсутні піки, які перекриваються з піком TR на хроматографах модельного розчину. Результати досліджень представлено в табл. 2.

Як видно з наведених даних, на час утримування піку аналіту вклад плацебо відсутній, отже, методика характеризується достатньою специфічністю.

Таблиця 2

Результати дослідження специфічності методики

Назва розчину	Час утримування піку аналіту	Наявність піку з часом утримання близько 16,1 хв.
Модельний розчин	15,9929	Пік наявний
Модельний розчин	15,9928	Пік наявний
Модельний розчин	15,9938	Пік наявний
Розчин порівняння	16,1048	Пік наявний
Плацебо	–	Пік відсутній
Метанол	–	Пік відсутній

Перевірка лінійності і правильності методики проведена методом «введено-знайдено» у разі концентрацій TR від 25% до 125% від гранично допустимої концентрації (58 ppm) і розчином порівняння (100%) з кроком у 25%. Вимірювання проводили згідно з умовами методики, наведеної вище. Визначали залежність відношення площ піків TR на хроматограмах модельних розчинів до площ піків TR на хроматограмах розчину порівняння від відношення концентрації TR у модельних розчинах до концентрації розчину порівняння (рис. 1).

З рис. 1 видно, що виконання вимог до параметрів лінійної залежності підтверджує лінійність методики визначення TR в усьому діапазоні досліджуваних концентрацій. Розраховували параметри лінійної залежності: коефіцієнт кореляції отримано r = 0,9991 (критерій r ≥ 0.9913), значення систематичної похибки відхилення становило |a| = 0,012, витримується критерій: |a|≤1,8331*Sa=2,20, значення МВ розраховано 4,06% (2,35 ppm) (критерій не більше 11%), МКВ розраховано 12,29% (7,13 ppm) (критерій – не більше 32%). Отже, залежність лінійна у зазначених діапазонах.

Дослідження робастності проводили під час варіювання таких факторів: витримка за різних

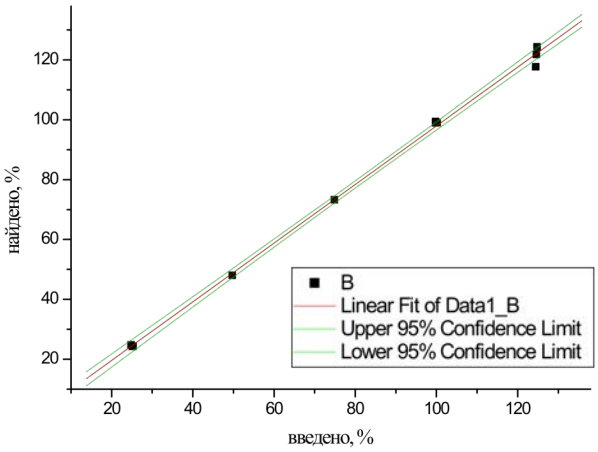


Рис. 1. Графік лінійної залежності y=bx+a в нормалізованих координатах «знайдено» (відношення середнього значення площі піку TR на хроматограмі модельного розчину до середнього значення площі піку TR на хроматограмі розчину порівняння) до «введено» (відношення концентрації модельного розчину до концентрації розчину під час перевірки лінійності)

температур та проміжків часу модельних розчинів TR та розчину порівняння. Модельний розчин розділили на 2 частини, одну частину залишили на зберігання за температури (20±5)ºС (К1 – 0 зберігання, К2 – 14 годин), другу частину нагріли на водяній бані за температури 70ºС протягом 1 години, а потім залишили на зберігання за температури (20±2)ºС (К3 – 0 зберігання, К4 – 14 годин). Приготували свіжий розчин порівняння і хроматографували випробувальні розчини в умовах розробленої методики. Результати наведено в табл. 3.

Отже, під час дослідження стабільності модельних розчинів, приготовлених і витриманих протягом 1 години за різних температур та збережених протягом заданого проміжку часу 0 год та 14 год, встановлено, що виконується критерій для оцінки стабільності розчинів для дослідження робастності. На підставі отриманих експериментальних даних встановлено термін придатності

Таблиця 3

Результати дослідження робасності методики

Умови	Розчин порівняння	К1	К2	К3	К4
Площа розчину порівняння n=3	1995228,3	–	–	–	–
Площа випробуваль-ного розчину n=3	–	1991161,5	1988875,5	1985533,8	1985384,5
RSD	0,18430517	0,02598309	0,05688658	0,32567597	0,09250043
Наважка, г	0,0581	0,0580	0,0580	0,0581	0,0580
С, г/мл	0,0000581	0,0000580	0,0000580	0,0000581	0,0000580
Х, %	–	100,05	99,9682386	99,7147636	99,8882386
Повинен виконуватись критерій Δc ≤ 4,5 %	0,29%	0,10%	0,30%	0,10%	0,60%

досліджуваних розчинів та розчину порівняння – 14 годин у захищеному від світла місці за температури (20±2)ºС.

Таким чином, експериментально доведено, що методика контролю ефективності очищення обладнання від залишків троксерутину методом ВЕРХ є коректною.

Висновки.

1. Під час оцінки фізико-хімічних властивостей допоміжних речовин комерційних лікарських засобів з троксерутином для зовнішнього застосування було встановлено, що всі компоненти розчинні у воді, склад гелів має високий вміст водної фази, такі речовини легко змочуються мийними засобами, не потребують введення додаткових детергентів для очищення залишків компонентів з поверхні фармацевтичного обладнання, тому відсутня необхідність контролювати їхню кількість після очищення обладнання.

2. Визначено, що для очищення фармацевтичного обладнання від лікарського засобу Троксерутин, гель для зовнішнього застосування 20 мг/г, досить використовувати очищену воду кімнатної температури і комерційний мийний засіб та визначати залишки від однієї діючої речовини троксерутин.

3. Місця відбору залишків з реактора-гомогенізатора визначені з частин обладнання, які були критично складними для очищення. Для відбору проб вибрано сваби з пробовідбірником. Запропонована процедура отримання випробувального розчину, де у пробірки для свабів додавали воду очищену і для досягнення максимальної екстракції зі свабу та повного розчинення троксерутину розчини обробляли на ультразвуковій бані.

4. Розроблено аналітичну методику визначення залишків троксерутину, а саме: застосовано метод ВЕРХ, розраховано критичну концентрацію троксерутину на рівні 58 ppm, вибрано хроматографічні колонки на основі надчистих повністю пористих частинок кремнезему (тип В), які стабільні у діапазоні pH від 1,5 до 10,5 та у широкому діапазоні температур, забезпечують придатність до 100% водних рухомих фаз, експериментально вибрані рухомі фази та визначені умови хроматографування.

5. Досліджено валідаційні характеристики розробленої методики залишкових кількостей троксерутину. Встановлено, що методика характеризується достатньою специфічністю на час утримування піку аналіту, вклад плацебо відсутній. Експериментально доведено, що вимоги до параметрів лінійної залежності підтверджують лінійність методики визначення троксерутину в діапазоні досліджуваних концентрацій від 25% до 125%. Визначено коефіцієнт кореляції лінійної залежності (r) між введеними та знайденими значеннями для кількісного вмісту троксерутину, який становить >0,998, що свідчить про коректність методики.

6. Розраховано параметри лінійної залежності як значення систематичної похибки відхилення |a|=0,012, значення МВ 4,06% (2,35 ppm), МКВ 12,29% (7,13 ppm) не перевищують встановлені критерії. Дослідження робастності у разі варіювання факторів як витримка модельних розчинів з троксерутином за різних температур та проміжків дозволили встановити термін придатності досліджуваних розчинів та розчину порівняння – 14 годин у захищеному від світла місці за температури (20±2)ºС.

7. Таким чином, експериментально доведено, що методика контролю ефективності очищення обладнання від залишків троксерутину методом ВЕРХ є коректною, за результатами статистичної обробки методика вважається валідованою та може бути використана для кількісного визначення залишків троксерутину для очищення фармацевтичного обладнання після виробництва комерційних серій гелів для зовнішнього застосування.

ЛІТЕРАТУРА

1. Sargent E.V., Flueckiger A., Barle E.L., Luo W., Molnar L.R., Sandhu R., Weideman P.A. The regulatory framework for preventing cross-contamination of pharmaceutical products: History and considerations for the future. *Regulatory Toxicology and Pharmacology*. 2016. № 79. P. 3–10. DOI: https://doi.org/10.1016/j.yrtph.2016.05.029.

2. Walsh A., Altmann T., Basile R., Bercu J., Canhoto A., Mohammad O., Shirokizawa O. Replacing The MAC/MACO With The MSC: Rethinking How Cleaning Validation Limits Are Calculated. *Outsourced Pharma.* 2022. URL: https://www.outsourcedpharma.com/doc/replacing-the-mac-maco-with-the-msc-rethinking-how-cleaning-validation-limits-are-calculated-0001.

3. Badawi A.A., Hegazy K., Louis D. Studies on cleaning validation for a cream and ointment manufacturing line. *Tropical Journal of Pharmaceutical Research*. 2016. № 15(11). P. 2329–2335. URL: http://dx.doi.org/10.4314/tjpr.v15i11.5.

4. Bianchi M., Canavesi R., Aprile S., Grosa G., Del Grosso E. Troxerutin, a mixture of O-hydroxyethyl derivatives of the natural flavonoid rutin: Chemical stability and analytical aspects. *Journal of pharmaceutical and biomedical analysis*. 2018. № 150. P. 248–257. DOI: https://doi.org/10.1016/j.jpba.2017.12.018.

5. Nonikashvili Z., Gerbutavičienė R.J. Ginkgo biloba, troxerutin and heptaminol chlorhydrate combined treatment for the management of venous insufficiency and hemorrhoidal crises. *European Review for Medical & Pharmacological Sciences.* 2022. № 26(14). https://doi.org /10.26355/eurrev_202207_29309.

6. Fan S.H., Zhang Z.F., Zheng Y.L., Lu J., Wu D.M., Shan Q., Hu B., Wang Y.-Y. Troxerutin protects the mouse kidney from D-galactose-caused injury through anti-inflammation and antioxidation. 2009. *Int. Immunopharmacol*. № 9. P. 91–96. DOI: https://doi.org/10.1016/j.intimp.2008.10.008.

7. Пальчевська Т.А., Салій О.О., Баула О.П., Пальчевський КВ., Онищук О.М. Роль допоміжних речовин трометамолу та меглюміну при формуванні біофармацевтичних властивостей лікарських засобів різних фармакотерапевтичних груп. *Фармацевтичний журнал*. 2021. Т. 76, № 4. С. 64–75. DOI: https://doi.org/10.32352/0367-3057.4.21.06.

8. Ovais M., Lian L.Y. Setting cleaning validation acceptance limits for topical formulations. *Pharmaceutical Technology.* 2008. № 32(1). URL: https://www.pharmtech.com/view/setting-cleaning-validation-acceptance-limits-topical-formulations.

9. ICH Q2 (R1): Validation of Analytical Procedures: Text and Methodology. URL: https://database.ich.org/sites/default/files/Q2%28R1%29%20 Guideline.pdf.

10. Валідація аналітичних методик і випробувань. *Державна Фармакопея України*. 2-е вид. Харків : Державне підприємство «Український науковий фармакопейний центр якості лікарських засобів», 2015. Т. 1. С. 910–929.

11. Статистичний аналіз результатів хімічного експерименту. *Державна Фармакопея України*. 2-е вид. Харків : Державне підприємство «Український науковий фармакопейний центр якості лікарських засобів», 2015. Т. 1. С. 881–909.

12. Ceschel G.C., Maffel P., Lombardi Borgla S., Yasin A., Ronchl C., Festo N. Optimising the permeation of troxerutine from a topical formulation using enhancers. *S.T.P. Pharma Sciences*. 2001. № 11(3). P. 239–242.

13. Ткаченко Г.М., Перцев І.М. Обґрунтування складу та методів контролю якості гелю «Троксерутин 2%». *Вісник фармації.* 2001. № 4(28). С. 46–48.

14. Troxerutin (2133). *European Pharmacopoeia*. 10th edition. Strasbourg : European Directorate for the Quality of Medicines (EDQM), 2019. 4370 p.

REFERENCES

1. Sargent, E.V., Flueckiger, A., Barle, E.L., Luo, W., Molnar, L.R., Sandhu, R., & Weideman, P.A. (2016). The regulatory framework for preventing cross-contamination of pharmaceutical products: History and considerations for the future. *Regulatory Toxicology and Pharmacology, 79*, S3–S10. https://doi.org/10.1016/j.yrtph.2016.05.029.

2. Walsh, A., Altmann, T., Basile, R., Bercu, J., Canhoto, A., Mohammad, O., & Shirokizawa, O. (2022). Replacing the MAC/MACO with the MSC: Rethinking how cleaning validation limits are calculated. *Outsourced Pharma*. Retrieved from: https://www.outsourcedpharma.com/doc/replacing-the-mac-maco-with-the-msc-rethinking-how-cleaning-validation-limits-are-calculated-0001.

3. Badawi, A.A., Hegazy, K., & Louis, D. (2016). Studies on cleaning validation for a cream and ointment manufacturing line. *Tropical Journal of Pharmaceutical Research, 15*(11), 2329–2335. http://dx.doi.org/10.4314/tjpr.v15i11.5.

4. Bianchi, M., Canavesi, R., Aprile, S., Grosa, G., & Del Grosso, E. (2018). Troxerutin, a mixture of O-hydroxyethyl derivatives of the natural flavonoid rutin: Chemical stability and analytical aspects. *Journal of Pharmaceutical and Biomedical Analysis, 150*, 248–257. https://doi.org/10.1016/j.jpba.2017.12.018.

5. Nonikashvili, Z., & Gerbutavičienė, R.J. (2022). Ginkgo biloba, troxerutin and heptaminol chlorhydrate combined treatment for the management of venous insufficiency and hemorrhoidal crises. *European Review for Medical & Pharmacological Sciences, 26*(14). https://doi.org/10.26355/eurrev_202207_29309.

6. Fan, S.H., Zhang, Z.F., Zheng, Y.L., Lu, J., Wu, D.M., Shan, Q., Hu, B., & Wang, Y.Y. (2009). Troxerutin protects the mouse kidney from d-galactose-caused injury through anti-inflammation and anti-oxidation. *International immunopharmacology, 9*(1), 91–96. https://doi.org/10.1016/j.intimp.2008.10.008.

7. Palchevska, T.A., Saliy, O.O., Baula, O.P., Palchevskyi, K.V., Onishchuk, O.M. (2021). The role of excipients of trometamolum and meglumine in the formation of biopharmaceutical properties of medicinal products of various pharmacites. *Farmatsevtychnyi Zhurnal*, 76, 4, 64–75. https://doi.org/ 10.32352/0367-3057.4.21.06.

8. Ovais, M., & Lian, L.Y. (2008). Setting cleaning validation acceptance limits for topical formulations. *Pharmaceutical Technology, 32*(1). Retrieved from: https://www.pharmtech.com/view/setting-cleaning-validation-acceptance-limits-topical-formulations.

9. International Council for Harmonisation of Technical Requirements for Pharmaceuticals for Human Use. (2005). *ICH Q2 (R1): Validation of analytical procedures: Text and methodology*. Retrieved from: https://database.ich.org/sites/default/files/Q2%28R1%29%20Guideline.pdf.

10. Validiatsiia analitychnykh metodyk i vyprobuvan [Validation of analytical methods and tests]. (2015). *Derzhavna Farmakopeia Ukrainy* [State Pharmacopoeia of Ukraine]. 2nd ed., Vol. 1, pp. 910–929. Derzhavne pidpryiemstvo «Ukrainskyi naukovyi farmakopeinyi tsentr yakosti likarskykh zasobiv».

11. Statystychnyi analiz rezultativ khimichnoho eksperimentu [Statistical analysis of the results of a chemical experiment]. (2015). *Derzhavna Farmakopeia Ukrainy* [State Pharmacopoeia of Ukraine]. 2nd ed., Vol. 1, pp. 881–909. Derzhavne pidpryiemstvo «Naukovo-ekspertnyi farmakopeinyi tsentr yakosti likarskykh zasobiv».

12. Ceschel, G.C., Maffel, P., Lombardi Borgla, S., Yasin, A., Ronchl, C., & Festo, N. (2001). Optimising the permeation of troxerutine from a topical formulation using enhancers. *S.T.P. Pharma Sciences, 11*(3), 239–242.

13. Tkachenko, H.M., & Pertsev, I.M. (2001). Obhruntuvannia skladu ta metodiv kontroliu yakosti heliu «Troxerutin 2%» [Justification of the composition and methods for quality control of the gel "Troxerutin 2%"]. *Visnyk farmatsii – Pharmacy Bulletin, 4*(28), 46–48.

14. European Directorate for the Quality of Medicines & HealthCare. (2019). *European pharmacopoeia*. 10th ed. European Directorate for the Quality of Medicines & HealthCare.

ТЕРАПІЯ ТА РЕАБІЛІТАЦІЯ

УДК 364.265:611.959615.825
DOI https://doi.org/10.32782/health-2025.1.18

ВПЛИВ ТРЕНУВАНЬ РІВНОВАГИ НА ФУНКЦІОНАЛЬНУ МОБІЛЬНІСТЬ ТА ЯКІСТЬ ЖИТТЯ ПАЦІЄНТІВ ІЗ РОЗСІЯНИМ СКЛЕРОЗОМ

Балаж Марія Степанівна,
кандидат наук з фізичного виховання і спорту, доцент,
доцент кафедри фізичної терапії, ерготерапії
Хмельницького національного університету
ORCID: 0000-0002-6710-9567

Гордашевський Олександр В'ячеславович,
аспірант кафедри терапії та реабілітації
Національного університету фізичного виховання і спорту України
ORCID: 0009-0000-4394-5416

Розсіяний склероз (далі – РС) – поширене хронічне захворювання центральної нервової системи (далі – ЦНС). Порушення рівноваги є одним з найбільш розповсюджених наслідків РС, що призводить до порушення мобільності, збільшення ризику падінь та погіршення якості життя осіб із цим захворюванням. Тренування рівноваги є важливою частиною реабілітаційних програм при РС, проте оптимальні методи та параметри таких тренувань на сьогодні не визначені. Мета дослідження – оцінити вплив різних методів тренування рівноваги на показники функціональної мобільності та якості життя пацієнтів із РС. Дизайн дослідження – рандомізоване клінічне незасліплене дослідження, в якому порівнювали ефективність програм фізичної терапії із використанням різних методів тренування рівноваги для осіб із РС. У дослідженні взяли участь 57 пацієнтів із РС, яких було випадковим чином розподілено на дві групи: групу втручання та групу порівняння. У групі втручання було реалізовано програму фізичної терапії із застосуванням методу нейром'язової активації Neurac, у групі порівняння використовували програму фізичної терапії із використанням загальноприйнятих вправ для розвитку балансу та координації. Для оцінки показників результату було використано індекс мобільності Рівермід та короткий опитувальник оцінки якості життя Всесвітньої організації охорони здоров'я. Повторне оцінювання проводили через 21 день від початку реабілітаційних втручань. Оцінка ефективності програми фізичної терапії із застосуванням методу Neurac терапії для осіб із РС продемонструвала статистично значущий більший розмір ефекту для показників функціональної мобільності та якості життя у групі втручання порівняно з групою, в якій застосовували загальноприйняті вправи для розвитку балансу. Програма фізичної терапії із застосуванням методики Neurac-терапії сприяла клінічно значущим змінам у показниках функціональної мобільності та якості життя для пацієнтів із РС, тоді як у групі втручання клінічно значущі зміни спостерігали тільки для показника функціональної мобільності. Отримані результати відкривають перспективи для подальших досліджень довгострокової ефективності методики Neurac у пацієнтів із РС.

Ключові слова: *розсіяний склероз, функціональна мобільність, якість життя, фізична терапія, тренування рівноваги.*

Mariia Balazh, Oleksandr Hordashevskyi. The effect of balance training on functional mobility and quality of life in patients with multiple sclerosis

Multiple sclerosis (MS) is a common chronic disease of the central nervous system (CNS). Balance impairment is one of the most common consequences of MS, leading to impaired mobility, increased risk of falls, and a poorer quality of life for people with the disease. Balance training is an important part of rehabilitation programs for MS, but the optimal methods and parameters of such training have not been determined. The aim of the study is to evaluate the effect of different methods of balance training on functional mobility and quality of life in patients with MS. The study design was a randomized clinical non-blinded trial comparing the effectiveness of physical therapy programs using different methods of balance training for people with MS. The study involved 57 patients with MS who were randomly assigned to two groups – an intervention group and a comparison group. In the intervention group, a physical therapy program using the Neurac neuromuscular activation method was implemented, and in the comparison group, a physical therapy program using conventional exercises to develop balance and coordination was used. The Rivermead Mobility Index and the World Health Organization Short Form Quality of Life Questionnaire were used to assess outcome measures. Reassessment was conducted 21 days after the start of rehabilitation interventions. Evaluation of the effectiveness of the Neurac therapy physical therapy program for people with MS demonstrated a statistically significant effect size for functional mobility and quality of life in the intervention group compared to the group that used conventional balance exercises. A physical therapy program using the Neurac therapy method contributed to clinically significant changes in functional mobility and quality of life for patients with MS, while in the intervention group clinically significant changes were observed only for functional mobility. These results open up prospects for further studies of the long-term efficacy of the Neurac technique in patients with MS.

Key words: *multiple sclerosis, functional mobility, quality of life, physical therapy, balance training.*

Вступ. Розсіяний склероз (РС) – хронічне запальне нейродегенеративне захворювання центральної нервової системи (ЦНС) [1]. У міру прогресування захворювання призводить до широкого спектра порушень, включаючи порушення ходи та рівноваги, які спричиняють погіршення мобільності та збільшення ризику падінь у 50–80% осіб із РС [2]. Обмеження рухової активності внаслідок порушень балансу, своєю чергою, є однією з основних причин обмеження соціальної участі та погіршення якості життя при РС [3; 4].

Контроль рівноваги – це складна рухова навичка, зумовлена взаємодією багатьох підсистем, яка включає компоненти рухової, сенсорної та когнітивної рівноваги [5]. Порушення рівноваги визначаються як труднощі у підтримці вертикального положення під час статичних, складних і реактивних станів постурального контролю [6].

Нейродегенеративні ураження, спричинені РС, призводять до змін інтеграції сенсорних вхідних сигналів, впливають на когнітивну обробку сенсорних даних [5] та перешкоджають виконанню швидкої, адекватної рухової активності, що призводить до дефіциту контролю рівноваги [7].

Розповсюдженість порушень рівноваги та падінь в осіб із РС підкреслюють важливість застосування заходів для відновлення рівноваги у цієї категорії пацієнтів [8].

Тренування рівноваги визначається як вправи, зосереджені на контролі центру маси стосовно площі опори під час різноманітних складних дій. В основу уявлень про ефекти тренування рівноваги під час РС покладено концепцію нейропластичності, яка визначається як «здатність центральної нервової системи адаптуватися у відповідь на зміни в навколишньому середовищі або пошкодження» [9]. Прагнення до покращення якості роботи під час виконання складного рухового завдання сприяє реорганізації нейронних мереж [10], що сприяє покращенню балансу [6].

Впродовж останніх десятиліть було розроблено кілька реабілітаційних підходів до тренування рівноваги у разі РС [5; 11]. Проте оптимальні параметри тренувань балансу в осіб із РС, а також переваги одних методів та стратегій перед іншими до цих пір не визначені, що вказує на необхідність проведення подальших досліджень у цьому напрямі.

Мета дослідження – оцінити вплив різних методів тренування рівноваги на показники функціональної мобільності та якості життя пацієнтів із РС.

Матеріал і методи дослідження. Дизайн дослідження – рандомізоване клінічне незасліплене дослідження, в якому порівнювали ефективність програм фізичної терапії із використанням різних методів тренування рівноваги для осіб із РС. Учасники дослідження – пацієнти із РС, які проходили лікування на базі реабілітаційного центру клініки сучасної неврології «Аксімед» (м. Київ). Критерії включення: діагноз «розсіяний склероз», оцінка за розширеною шкалою оцінки ступеня інвалідизації при розсіяному склерозі Expanded Disability Status Scale (EDSS) від 1,0 до 6,5 бала, стабільний неврологічний стан та відсутність супутніх захворювань, які можуть впливати на здатність до виконання програми фізичної терапії. Критерії виключення: оцінка за шкалою EDSS більше 6,5 бала, лихоманка та інші гострі стани, психічні розлади, тяжкі порушення когнітивної функції (< 19 балів згідно з Монреальським когнітивним тестом MOCA) наявність супутніх патологій, які можуть спотворити результати тестування або впливати на здатність до виконання програми фізичної терапії. Учасники надали інформовану згоду на участь у дослідженні. Протокол дослідження був схвалений комісією з біомедичної етики Національного університету фізичного виховання і спорту України; процедури дослідження були проведені з дотриманням Гельсінської декларації Світової медичної асоціації [12] та Закону України «Основи українського законодавства про охорону здоров'я» про етичні норми і правила проведення медичних досліджень за участю людини [13].

95 пацієнтів було оцінено на відповідність критеріям включення, з яких 57 пацієнтів (14 чоловіків та 43 жінки) були відібрані для участі у дослідженні.

Випадковим чином пацієнтів розподілили на 2 групи: групу втручання (29 осіб) та групу порівняння (28 осіб), в яких застосовували різні методи тренування рівноваги у комплексі заходів фізичної терапії: у групі втручання програма тренування рівноваги була представлена методикою нейром'язової активації Neurac-терапії, тоді як пацієнти групи порівняння виконували програму фізичної терапії із застосуванням загальноприйнятих вправ для розвитку балансу. Всі інші заходи фізичної терапії, а також інші реабілітаційні втручання були однаковими в обох групах.

Учасників дослідження обстежували два рази: вперше – перед початком застосування заходів фізичної терапії, вдруге – через 21 день від початку втручання.

Для оцінки показників результату було використано індекс мобільності Рівермід (Rivermead Mobility Index) та короткий опитувальник Всесвітньої організації охорони здоров'я (ВООЗ) «The World Health Organization Quality of Life» (WHOQOL-BREF)). Індекс мобільності Рівермід використовували для оцінки функціональної мобільності. Такий метод є надійним та валідним для пацієнтів із РС [14], а також є одним із найбільш чутливих показників результату для виявлення покращення мобільності у пацієнтів із РС [15]. Коротку версію опитувальника ВООЗ [16] було використано для оцінки якості життя пацієнтів із РС.

Статистична обробка даних. В дослідженні використовували методи описових та варіаційних статистик. Відповідність розподілу кількісних даних закону нормального розподілу перевіряли за допомогою критерію Шапіро-Уілка (W). Для кількісних показників із розподілом, відмінним від нормального, та якісних порядкових показників визначали медіану (Me), верхній і нижній квартилі (25%; 75%). Для номінальних показників проводили розрахунок частот. Для оцінки значущості різниці між двома групами незв'язаних кількісних та якісних порядкових даних використовували U-критерій Мана-Уітні, а для біноміальних показників – точний критерій Фішера. Для оцінки значущості різниці між двома групами зв'язаних кількісних та порядкових якісних даних використовували Т-критерій Вілкоксона. Значущість відмінностей оцінювали за рівнем асимптоматичної значущості (p). У разі статистичної обробки приймали надійність P=95%. Для статистичної обробки даних використовували прикладну програму IBM SPSS Statistics 27.

Результати дослідження та їх обговорення. Згідно з результатами первинного обстеження, група втручання та група порівняння не відрізнялись за основними вихідними характеристиками (вік, стать, оцінка інвалідності, функціональна мобільність та якість життя) (табл. 1).

Програми фізичної терапії для обох груп учасників дослідження ґрунтувались на поточних рекомендаціях Національного товариства розсіяного склерозу [17] щодо призначення фізичних тренувань при РС та включали тренування функціональної мобільності, аеробний компонент (тренування ходьби), силовий компонент (вправи з опором та обтяженням) та тренування на рівновагу.

У групі втручання програма тренування рівноваги була представлена методикою нейром'язової активації Neurac [18]. Ця методика передбачає виконання вправ, спрямованих на покращення постурального контролю у підвішеному положенні, за допомогою спеціального обладнання Redcord®.

У групі порівняння такий компонент програми фізичної терапії був представлений загальноприйнятими вправами для тренування балансу та координації.

Частота, тривалість та інтенсивність тренувань була однаковою в обох групах (табл. 2).

Аналіз змін показників результату під впливом програми фізичної терапії із застосуванням методики Neurac виявив статистично значущі (p = 0,012) позитивні зміни функціональної мобільності в групі втручання: показник індексу мобільності Рівермід (Me (25%;75%)) збільшився з 10 (7; 12) балів до 13 (8; 14) балів (табл. 3).

У дослідженнях F.M. Collen et al. [19] та S.E. Lord et al. [20] мінімальну клінічно значущу зміну для індексу Рівермід при РС було визначено на рівні 2 балів. Відповідно, отримані дані свідчать про суттєве клінічне покращення функціональної мобільності у пацієнтів із РС під впливом програми фізичної терапії із застосуванням методики Neurac.

Покращення функціональної мобільності супроводжувалося статистично значущим (p = 0,001) покращенням якості життя пацієнтів групи втручання: з 56 (36; 68,5) балів до 70 (46,75; 82,25) балів. Попередньо, згідно з формулою M. de Mol et al. [21], було розраховано величину мінімаль-

Таблиця 1

Базові характеристики учасників груп дослідження під час первинного обстеження

Показник	Значення показника		Статистична значущість різниці між групами
	Група втручання, n=29	Група порівняння, n=28	
Вік, Me (25; 75)	29 (23,5; 33)	30 (24,25; 35,75)	p = 0,420
Кількість чоловіків, n (%)	8 (28)	6 (21)	p = 0,672
Оцінка інвалідності за шкалою EDSS, Me (25; 75)	3,5 (2; 4,75)	3,25 (2; 4,5)	p =0,785
Індекс мобільності Рівермід, Me (25; 75)	10 (7; 12)	10 (7; 12)	p = 0,866
Загальний показник якості життя, Me (25; 75)	56 (36; 68,5)	51,5 (35,75; 68,75)	p = 0,823

Таблиця 2

Компоненти та параметри програм фізичної терапії для груп дослідження

Група втручання	Група порівняння
Функціональне тренування	
Тренування навичок переміщень та мобільності. Тривалість заняття: до 30 хвилин Частота занять: 3 заняття на тиждень	
Аеробний компонент	
Тренування ходьби Тривалість заняття: до 30 хв Частота занять: 3–5 занять на тиждень Інтенсивність: від низької до помірної (40–70% від максимальної ЧСС), залежно від ступеня інвалідності	
Силовий компонент	
Динамічні вправи для основних м'язових груп, з вагою власного тіла, додатковим обтяженням, супротивом (еластичними стрічками). Тривалість заняття: 20–30 хв Частота занять: 2–3 заняття на тиждень Інтенсивність: у діапазоні від 40% до 60% від одного повторного максимуму Кількість повторень: 1–3 підходи для кожної вправи, 8–15 повторень у підході, 5–10 вправ у занятті. Між підходами та вправами перерви на відпочинок від 2 до 4 хв	
Тренування на рівновагу	
NEURAC-терапія з використанням обладнання Redcord®. Вправи у петлях Redcord®: пасивні та активні динамічні вправи для кінцівок і тулуба; вправи для розвитку балансу на нестабільних платформах з використанням вібраційної стимуляції Redcord Stimula® Тривалість заняття: 15–30 хвилин на день Частота занять: 5–6 разів на тиждень	Вправи для балансу та координації Вправи, під час виконання яких пацієнт повинен зміщувати центр ваги і реагувати на зовнішні сигнали: стійки на одній нозі з опорою або без, вправи на балансувальній подушці чи нестабільній поверхні, перехресна ходьба задом наперед або боком, вправи з м'ячем тощо Тривалість заняття: 15–30 хвилин на день Частота занять: 5–6 разів на тиждень

Таблиця 3

Динаміка функціональної мобільності та якості життя пацієнтів групи втручання

Показник	Значення показника				Значущість різниці
	До втручання		Після втручання		
	Me	25%;75%	Me	25%;75%	
Індекс мобільності Рівермід, бали	10	7; 12	13	8; 14	p = 0,012
Якість життя, бали	56	36; 68,5	70	46,75; 82,25	p = 0,001

Таблиця 4

Динаміка функціональної мобільності та якості життя пацієнтів групи порівняння

Показник	Значення показника				Значущість різниці
	До втручання		Після втручання		
	Me	25 %;75 %	Me	25 %;75 %	
Індекс мобільності Рівермід, бали	10	7;12	12	8;13	p = 0,001
Якість життя, бали	51,5	35,75; 68,75	61	43;77	p = 0,001

ної клінічно значущої різниці загального показника якості життя, що дорівнювала 10,7 бала для учасників дослідження. Таким чином, отримані результати засвідчили клінічно значуще покращення якості життя у пацієнтів групи втручання.

У пацієнтів групи порівняння під впливом програми фізичної терапії із застосуванням загальноприйнятих тренувань балансу та рівноваги спостерігали статистично значуще (p = 0,001) та клінічно значуще покращення індексу мобільності Рівермід: з 10 (7;12) до 12 (8;13) балів. Щодо оцінки якості життя аналіз змін виявив статистично значуще (p = 0,001) покращення загального показника якості життя, яке, однак, не досягло рівня значного клінічного покращення (табл. 4).

Таким чином, заходи фізичної терапії сприяли статистично значущому покращенню функціональної мобільності та якості життя в обох групах пацієнтів із РС, проте клінічно значуще покращення якості життя спостерігали тільки в групі втручання.

Порівняльний аналіз розмірів ефекту виявив статистично значущу різницю між групою втру-

Таблиця 5

Розмір ефекту для показників функціональної мобільності та якості життя у пацієнтів групи втручання та групи порівняння

Показник	Розмір ефекту, %						Значущість різниці між групами
	Група втручання			Група порівняння			
	Me	25 %	25 %	Me	25 %	25 %	
Індекс мобільності Рівермід, бали	16,7	12,6	18,6	9,1	8,3	14,3	p = 0,012
Якість життя, бали	12,4	11,9	13,6	10,8	10	11,5	p = 0,001

чання та групою порівняння за показниками функціональної мобільності (p = 0,012) та якості життя (p = 0,001) на користь групи втручання (табл. 5).

Ці результати вказують на більшу ефективність програми фізичної терапії із застосуванням тренування рівноваги на основі методики Neurac, порівняно з використанням загальноприйнятих вправ для тренування балансу та координації.

Отримані дані узгоджуються з даними попередніх досліджень щодо ефективності Neurac-терапії, які продемонстрували ефективність цієї методики для покращення постурального контролю, мобільності та якості життя у пацієнтів, які мають порушення рухової функції [22; 23].

Водночас слід зазначити, що попередні дослідження із використанням методу Neurac були проведені за участю пацієнтів, які перенесли мозковий інсульт [22] та пацієнтів ортопедичного профілю [23; 24].

Оцінку ефективності застосування Neurac-терапії для пацієнтів із РС у цьому дослідженні було проведено вперше.

Таким чином, отримані результати, незважаючи на обмеження дослідження (невелика вибірка та мала тривалість спостереження), дають обґрунтування для впровадження методу Neurac-терапії у практику реабілітації осіб із РС та відкривають перспективи для подальших досліджень щодо оцінки ефективності цього методу.

Висновки

1. Актуальні наукові дані свідчать, що тренування балансу є важливою частиною програм фізичної терапії для осіб із РС, проте оптимальні параметри такого типу тренувань ще остаточно не визначені та потребують наукового обґрунтування.

2. Оцінка ефективності програми фізичної терапії із застосуванням методу Neurac-терапії для осіб із РС продемонструвала статистично значущий більший розмір ефекту для показників функціональної мобільності та якості життя у групі втручання порівняно з групою, в якій застосовували загальноприйняті вправи для розвитку балансу.

3. Програма фізичної терапії із застосуванням методики Neurac-терапії сприяла клінічно значущим змінам у показниках функціональної мобільності та якості життя для пацієнтів із РС, тоді як у групі втручання клінічно значущі зміни спостерігали тільки для показника функціональної мобільності.

Перспективи подальших досліджень полягають в оцінці віддалених результатів застосування методики Neurac для пацієнтів із РС.

ЛІТЕРАТУРА

1. Multiple sclerosis / M. Filippi et al. *Nat Rev Disease Primers*. 2018. Vol. 4(1). P. 43. DOI: 10.1038/s41572-018-0050-3.

2. Cameron M.H., Nilsagard Y. Balance, gait, and falls in multiple sclerosis. *Handb Clin Neurol*. 2018. Vol. 159. P. 237–250. DOI: 10.1016/B978-0-444-63916-5.00015-X.

3. Fall definitions, faller classifications and outcomes used in falls research among people with multiple sclerosis: a systematic review / N. O'Malley et al. *Disabil Rehabil*. 2022. Vol. 44(6). P. 856–864. DOI: 10.1080/09638288.2020.1786173.

4. Kinesiophobia in People with Multiple Sclerosis and Its Relationship with Physical Activity, Pain and Acceptance of Disease / D. Wasiuk-Zowada et al. *Medicina (Kaunas)*. 2022. Vol. 10. No. 58(3). P. 414. DOI: 10.3390/medicina58030414.

5. Effects of Balance Exercise Interventions on Balance-Related Performance in People With Multiple Sclerosis: A Systematic Review and a Meta-Analysis of Randomized Controlled Trials / A. Wallin et al. *Neurorehabilitation and neural repair.* 2024. Vol. 38(10). P. 775–790. DOI: https://doi.org/10.1177/15459683241273402.

6. Mobility and balance rehabilitation in multiple sclerosis: A systematic review and dose-response meta-analysis / C. Corrini et al. *Mult Scler Relat Disord.* 2023. Vol. 69. P. 104424. DOI: 10.1016/j.msard.2022.104424.

7. Prosperini L., Castelli L. Spotlight on postural control in patients with multiple sclerosis. *Degener Neurol Neuromuscul Dis.* 2018. Vol. 8. P. 25–34. DOI: https://doi.org/10.2147/DNND.S135755.

8. Postural control deficits in people with Multiple Sclerosis: A systematic review and meta-analysis / L. Comber et al. *Gait Posture*. 2018. Vol. 61. P. 445–452. DOI: 10.1016/j.gaitpost.2018.02.018.

9. Sharma N., Classen J., Cohen L.G. Neural plasticity and its contribution to functional recovery. *Handb Clin Neurol*. 2013. Vol. 110. P. 3–12. DOI: https://doi.org/10.1016/B978-0-444-52901-5.00001-0.

10. Motor Control: Theory and Practical Applications / ed. A. Shumway-Cook A., M.H. Woollacott. 2 ed, Philadelphia : Lippincott Williams & Wilkins, 2001. 614 p.

11. Hao Z., Zhang X., Chen P. Effects of Different Exercise Therapies on Balance Function and Functional Walking Ability in Multiple Sclerosis Disease Patients – A Network Meta-Analysis of Randomized Controlled Trials. *Int J Environ Res Public Health*. 2022. Vol. 11, No.19(12). P. 7175. DOI: 10.3390/ijerph19127175.

12. World Medical Association. World Medical Association Declaration of Helsinki: ethical principles for medical research involving human subjects. *JAMA*. 2013. № 310(20). P. 2191–2194. DOI: 10.1001/jama.2013.281053.

13. Основи законодавства України про охорону здоров'я : Закон України від 19.11.1992 № 2802 XII. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2801-12# (дата звернення: 20.03.2025).

14. Selecting Rehabilitation Outcome Measures for People with Multiple Sclerosis / E.T. Cohen et al. *Int J MS Care.* 2015 Vol. 17(4). P. 181–189. DOI: 10.7224/1537-2073.2014-067.

15. Responsiveness and meaningful improvement of mobility measures following MS rehabilitation / I. Baert et al. *Neurology*. 2018. Vol. 13, No. 91(20). P. e1880–e1892. DOI: https://doi.org/10.1212/WNL.0000000000006532.

16. WHO. WHOQOL: Measuring Quality of Life WHOQOL-BREF. URL: https://www.who.int/tools/whoqol/whoqol-bref.

17. Exercise and lifestyle physical activity recommendations for people with multiple sclerosis throughout the disease course / R. Kalb et al. *Multiple sclerosis (Houndmills, Basingstoke, England)*. 2020. Vol. 26(12). P. 1459–1469. DOI: 10.1177/1352458520915629.

18. Neurac. Redcord. URL: https://www.redcord.com/neurac (date of access: 20.03.2025).

19. The Rivermead Mobility Index: a further development of the Rivermead Motor Assessment / F.M. Collen et al. *Int Disabil Stud*. 1991. Vol. 13(2). P. 50–54. DOI: https://doi.org/10.3109/03790799109166684.

20. Lord S.E., Wade D.T., Halligan P.W. A comparison of two physiotherapy treatment approaches to improve walking in multiple sclerosis: a pilot randomized controlled study. *Clin Rehabil.* 1998. Vol. 12. P. 477–486. DOI: https://doi.org/10.1191/026921598675863454.

21. Satisfactory results of a psychometric analysis and calculation of minimal clinically important differences of the World Health Organization quality of life-BREF questionnaire in an observational cohort study with lung cancer and mesothelioma patients / M. de Mol et al. *BMC Cancer*. 2018. Vol. 18. P. 1173. DOI: https://doi.org/10.1186/s12885-018-4793-8.

22. Muscle Energy Technique plus Neurac Method in Stroke Patients with Hemiplegia Complicated by Diabetes Mellitus and Assessment of Quality of Life / J. Wang et al. *Disease markers.* 2022. Vol. 2022. P. 6318721. DOI: https://doi.org/10.1155/2022/6318721.

23. The effect of the neurac sling exercise on postural balance adjustment and muscular response patterns in chronic low back pain patients / J.H. Kim et al. *Journal of physical therapy science.* 2013. Vol. 25(8). P. 1015–1019. DOI: https://doi.org/10.1589/jpts.25.1015.

24. Gwon A.J., Kim S.Y., Oh D.W. Effects of integrating Neurac vibration into a side-lying bridge exercise on a sling in patients with chronic low back pain: a randomized controlled study. *Physiother Theory Pract*. 2020. Vol. 36(8). P. 907–915. DOI: 10.1080/09593985.2018.1513616.

REFERENCES

1. Filippi, M., Bar-Or, A., Piehl, F., Preziosa, P., Solari, A., Vukusic, S., & Rocca, M.A. (2018). Multiple sclerosis. *Nature reviews. Disease primers, 4*(1), 43. https://doi.org/10.1038/s41572-018-0041-4.

2. Cameron, M.H., & Nilsagard, Y. (2018). Balance, gait, and falls in multiple sclerosis. *Handbook of clinical neurology*, 159, 237–250. https://doi.org/10.1016/B978-0-444-63916-5.00015-X.

3. O'Malley, N., Clifford, A.M., Comber, L., & Coote, S. (2022). Fall definitions, faller classifications and outcomes used in falls research among people with multiple sclerosis: a systematic review. *Disability and rehabilitation*, *44*(6), 856–864. https://doi.org/10.1080/09638288.2020.1786173.

4. Wasiuk-Zowada, D., Brzęk, A., Krzystanek, E., & Knapik, A. (2022). Kinesiophobia in People with Multiple Sclerosis and Its Relationship with Physical Activity, Pain and Acceptance of Disease. *Medicina (Kaunas, Lithuania)*, *58*(3), 414. https://doi.org/10.3390/medicina58030414.

5. Wallin, A., Johansson, S., Brincks, J., Dalgas, U., Franzén, E., & Callesen, J. (2024). Effects of Balance Exercise Interventions on Balance-Related Performance in People With Multiple Sclerosis: A Systematic Review and a Meta-Analysis of Randomized Controlled Trials. *Neurorehabilitation and neural repair,* 38(10), 775–790. https://doi.org/10.1177/15459683241273402

6. Corrini, C., Gervasoni, E., Perini, G., Cosentino, C., Putzolu, M., Montesano, A., Pelosin, E., Prosperini, L., & Cattaneo, D. (2023). Mobility and balance rehabilitation in multiple sclerosis: A systematic review and dose-response meta-analysis. *Multiple sclerosis and related disorders*, *69*, 104424. https://doi.org/10.1016/j.msard.2022.104424.

7. Prosperini, L., & Castelli, L. (2018). Spotlight on postural control in patients with multiple sclerosis. *Degenerative neurological and neuromuscular disease*, *8*, 25–34. https://doi.org/10.2147/DNND.S135755.

8. Comber, L., Sosnoff, J.J., Galvin, R., & Coote, S. (2018). Postural control deficits in people with Multiple Sclerosis: A systematic review and meta-analysis. *Gait & posture*, 61, 445–452. https://doi.org/10.1016/j.gaitpost.2018.02.018.

9. Sharma, N., Classen, J., & Cohen, L.G. (2013). Neural plasticity and its contribution to functional recovery. *Handbook of clinical neurology, 110*, 3–12. https://doi.org/10.1016/B978-0-444-52901-5.00001-0.

10. Shumway-Cook, A, Woollacott, M.H. (ed.) (2001) Motor Control: Theory and Practical Applications. 2 ed, Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins, 614 p.

11. Hao, Z., Zhang, X., & Chen, P. (2022). Effects of Different Exercise Therapies on Balance Function and Functional Walking Ability in Multiple Sclerosis Disease Patients – A Network Meta-Analysis of Randomized Controlled Trials. *International journal of environmental research and public health*, 19(12), 7175. https://doi.org/10.3390/ijerph19127175.

12. World Medical Association (2013). World Medical Association Declaration of Helsinki: ethical principles for medical research involving human subjects. *JAMA*, 310(20), 2191–2194. doi: 10.1001/jama.2013.281053.

13. Law of Ukraine (1992). Fundamentals of the Ukrainian Legislation on Health Care (2802-XII)]. Vidomosti Verkhovnoi Rady Ukrainy. [Electronic resource]. Retrieved from: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2801-12#. [in Ukrainian].

14. Cohen, E.T., Potter, K., Allen, D.D., Bennett, S.E., Brandfass, K.G., Widener, G.L., & Yorke, A.M. (2015). Selecting Rehabilitation Outcome Measures for People with Multiple Sclerosis. *International journal of MS care, 17*(4), 181–189. https://doi.org/10.7224/1537-2073.2014-067.

15. Baert, I., Smedal, T., Kalron, A., Rasova, K., Heric-Mansrud, A., Ehling, R., Elorriaga Minguez, I., Nedeljkovic, U., Tacchino, A., Hellinckx, P., Adriaenssens, G., Stachowiak, G., Gusowski, K., Cattaneo, D., Borgers, S., Hebert, J., Dalgas, U., & Feys, P. (2018). Responsiveness and meaningful improvement of mobility measures following MS rehabilitation. *Neurolo gy, 91*(20), e1880–e1892. https://doi.org/10.1212/WNL.0000000000006532.

16. WHO. WHOQOL: Measuring Quality of Life WHOQOL-BREF. [Electronic resource]. Retrieved from: https://www.who.int/tools/whoqol/whoqol-bref. (date of access: 07.04.2025)

17. Kalb, R., Brown, T.R., Coote, S., Costello, K., Dalgas, U., Garmon, E., Giesser, B., Halper, J., Karpatkin, H., Keller, J., Ng, A.V., Pilutti, L.A., Rohrig, A., Van Asch, P., Zackowski, K., & Motl, R.W. (2020). Exercise and lifestyle physical activity recommendations for people with multiple sclerosis throughout the disease course. *Multiple sclerosis (Houndmills, Basingstoke, England), 26*(12), 1459–1469. https://doi.org/10.1177/1352458520915629.

18. Neurac. Redcord. [Electronic resource]. Retrieved from: https://www.redcord.com/neurac (date of access: 20.03.2025).

19. Collen, F.M., Wade, D.T., Robb, G.F., & Bradshaw, C.M. (1991). The Rivermead Mobility Index: a further development of the Rivermead Motor Assessment. *International disability studies, 13*(2), 50–54. https://doi.org/10.3109/03790799109166684.

20. Lord, S.E., Wade, D.T., & Halligan, P.W. (1998). A comparison of two physiotherapy treatment approaches to improve walking in multiple sclerosis: a pilot randomized controlled study. *Clinical rehabilitation, 12*(6), 477–486. https://doi.org/10.1191/026921598675863454.

21. de Mol, M., Visser, S., Aerts, J.G.J.V., Lodder, P., de Vries, J., & den Oudsten, B.L. (2018). Satisfactory results of a psychometric analysis and calculation of minimal clinically important differences of the World Health Organization quality of life-BREF questionnaire in an observational cohort study with lung cancer and mesothelioma patients. *BMC cancer, 18*(1), 1173. https://doi.org/10.1186/s12885-018-4793-8.

22. Wang, J., Wang, S., Wu, H., Dong, S., & Zhang, B. (2022). Muscle Energy Technique plus Neurac Method in Stroke Patients with Hemiplegia Complicated by Diabetes Mellitus and Assessment of Quality of Life. *Disease markers, 2022*, 6318721. https://doi.org/10.1155/2022/6318721.

23. Kim, J.H., Kim, Y.E., Bae, S.H., & Kim, K.Y. (2013). The effect of the neurac sling exercise on postural balance adjustment and muscular response patterns in chronic low back pain patients. *Journal of physical therapy science, 25*(8), 1015–1019. https://doi.org/10.1589/jpts.25.1015.

24. Gwon, A.J., Kim, S.Y., & Oh, D.W. (2020). Effects of integrating Neurac vibration into a side-lying bridge exercise on a sling in patients with chronic low back pain: a randomized controlled study. *Physiotherapy theory and practice, 36*(8), 907–915. https://doi.org/10.1080/09593985.2018.1513616.

UDC 612.766.1-053.66(045)
DOI https://doi.org/10.32782/health-2025.1.19

ACTIVITIES OF DAILY LIVING IN CHILDREN: THEORETICAL PERSPECTIVES IN OCCUPATIONAL THERAPY

Vynohradova Marharyta Serhiivna,
Lecturer at National University of Physical Education and Sport of Ukraine,
Department of Physical Therapy and Occupational Therapy
ORCID: 0009-0001-5570-9450

Kalinkina Oleksandra Denysivna,
PhD in Physical Education and Sport,
Lecturer at National University of Physical Education and Sport of Ukraine,
Department of Therapy and Rehabilitation
ORCID: 0000-0003-4453-375X

Background: Cerebral palsy (CP) is a leading cause of childhood disability, affecting 1 in 500 newborns globally. Hemiparesis, a common form of CP, limits upper limb function and impacts activities of daily living (ADL). Constraint-induced movement therapy (CIMT) is a proven intervention for improving motor function, promoting greater independence. This study evaluates the effectiveness of modified CIMT (mCIMT) in enhancing hand function and ADL performance in children with unilateral CP.

Methods: A systematic review was conducted to analyze mCIMT protocols, focusing on therapy duration, immobilization methods, and age-related outcomes. Key indicators assessed included motor improvements, ADL proficiency, and quality of life.

Results: mCIMT significantly improves ADL performance, enhancing self-care skills, grasping function, and bimanual coordination. Recent studies (e.g., Tanabe et al., 2025; Reidy et al., 2023) show notable gains in PDMS-2, PEDI, and PMAL scores ($p < 0.01$) in children 6–8 years old, with a threefold increase in affected hand use. Hybrid and home-based CIMT models demonstrate comparable efficacy to clinic-based interventions, improving therapy accessibility.

Discussion: Research suggests that mCIMT, especially when combined with bimanual training, leads to superior outcomes. Higher therapy doses and shaping techniques are particularly beneficial for older children. Task-oriented and engaging rehabilitation strategies enhance participation and motivation, maximizing treatment benefits.

Conclusion: mCIMT is a highly effective rehabilitation method, improving ADL, upper limb function, and independence in children with CP. Further research is needed to standardize intervention protocols and explore long-term effects, ensuring sustained improvements and broader therapy accessibility.

Key words: *rehabilitation, occupational therapy, school environment, occupational therapy services, quality of life, recovery, independence, self-care, occupational participation, activities of daily living.*

Маргарита Виноградова, Олександра Калінкіна. Активність повсякденного життя дітей: теоретичні аспекти в ерготерапії

Вступ. Церебральний параліч (ЦП) є однією з основних причин інвалідизації дітей, уражаючи 1 із 500 новонароджених у світі. Геміпарез, як найпоширеніша форма ЦП, обмежує функцію верхньої кінцівки та впливає на активності повсякденного життя (ADL). Індукована обмеженням рухова терапія (CIMT) є доказовим методом покращення моторних функцій та сприяє збільшенню рівня незалежності. Це дослідження оцінює ефективність модифікованої CIMT (mCIMT) у покращенні функцій руки та виконання ADL у дітей з унілатеральним ЦП.

Методи. Проведено систематичний огляд для аналізу протоколів mCIMT, з акцентом на тривалість терапії, методи іммобілізації та вікові особливості. Основними критеріями оцінки були покращення моторних функцій, рівень виконання ADL та якість життя.

Результати: mCIMT значно покращує виконання ADL, включно із самообслуговуванням, функцією хапання та двосторонньою координацією. Останні дослідження (Tanabe et al., 2025; Reidy et al., 2023) показують суттєві покращення в PDMS-2, PEDI та PMAL ($p < 0.01$) у дітей віком 6–8 років, а також триразове збільшення використання ураженої руки. Гібридні та домашні моделі CIMT демонструють аналогічну ефективність порівняно з клінічними втручаннями, що покращує доступність терапії.

Обговорення. Дослідження свідчать, що mCIMT, особливо в поєднанні з бімануальним тренуванням, дає кращі результати. Вищі дози терапії та методи поступового ускладнення (shaping) є особливо ефективними для старших дітей. Використання цілеспрямованих завдань та мотиваційних підходів збільшує залученість дітей, сприяючи максимальній ефективності терапії.

Висновок. mCIMT є ефективним методом реабілітації, який покращує ADL, функцію верхньої кінцівки та рівень незалежності в дітей із ЦП. Подальші дослідження необхідні для стандартизації протоколів втручання та оцінки довгострокових ефектів, що забезпечить стабільні результати й ширший доступ до терапії.

Ключові слова: *реабілітація, ерготерапія, шкільне середовище, ерготерапевтичні послуги, якість життя, відновлення, незалежність, самообслуговування, заняттєва активність, активність повсякденного життя.*

Introduction. Cerebral palsy (CP) is the most common cause of childhood disability worldwide, with a prevalence of 1 in 500 newborns and an estimated 17 million individuals affected globally [1; 2]. Hemiparesis, as one of the primary clinical manifestations of CP, occurs in 17 % of preterm children and 56 % of full-term children diagnosed with CP [3; 4].

Occupational therapy is a key component of rehabilitation aimed at enhancing independence and quality of life for individuals with functional limitations. Its primary goal is to facilitate the development, recovery, or maintenance of essential skills required for performing daily activities. Constraint-induced movement therapy (CIMT) is one of the effective occupational therapy interventions widely used in the rehabilitation of children with hemiparesis [1; 2].

Recent studies indicate that the application of CIMT in children with CP not only enhances upper limb motor function but also has a positive impact on overall balance, movement coordination, and social participation. This evidence suggests that occupational therapy combined with CIMT can significantly improve the activity levels and functional independence of children in their daily lives [5; 6].

The goal of this study is to analyze the effectiveness of modified constraint-induced movement therapy in children with cerebral palsy, with a particular focus on the duration of intervention, type of limb immobilization, and the age of participants.

Materials and Methods. This study presents a review of recent scientific research exploring the practical application of mCIMT as a primary occupational therapy intervention for children with hemiparesis. The analysis includes variations in therapy duration, immobilization techniques, age-specific outcomes, and different organizational approaches to intervention programs.

Results. Children with hemiparetic CP experience limitations that affect multiple aspects of daily life, including independence in self-care tasks, participation in play and group activities, and proper motor development. These restrictions can hinder their ability to engage in social interactions and delay functional progress.

The lack of rehabilitation increases the risk of secondary complications, such as joint stiffness, muscle atrophy, spasms, pressure sores, contractures, and arthropathy, which significantly reduce quality of life and limit the ability to perform daily activities. The use of non-affected limb restriction is justified by its high effectiveness in restoring the function of the paretic limb, which in turn positively impacts performance in activities of daily living (ADL) and instrumental activities of daily living (IADL), ultimately improving children's quality of life and functional independence.

Current scientific research supports the effectiveness of CIMT and its modified version (mCIMT) in restoring upper limb function in children with hemiparetic CP [1; 2; 5–8]. Additionally, studies confirm that CIMT significantly enhances the ability of children to perform essential ADL tasks, fostering greater autonomy and participation in everyday life [9–14].

The study by Tanabe et al. (2025) evaluated the effectiveness of modified pediatric constraint-induced movement therapy (P-CIMT) conducted in home-based settings with remote consultations. The study included 10 children aged 6–8 years (6 boys, 4 girls) diagnosed with unilateral cerebral palsy (UCP) and classified at MACS levels II–III. The 15-day intervention consisted of daily training sessions using special gloves instead of traditional immobilization devices. Instead of completely restricting movement in the non-affected hand, soft immobilization methods were used to enhance safety and reduce the risk of falls [9].

The results demonstrated significant improvements in ADL performance, particularly in self-care skills, object grasping, and visuomotor integration. PDMS-2, PEDI, and PMAL scores showed substantial increases after the intervention ($p = 0.01$), with the frequency of affected hand use tripling. The therapeutic effect remained stable three months post-intervention, although some decline was noted in self-care task performance. The study confirmed that P-CIMT is an effective approach for enhancing motor function and independent ADL performance, and that home-based therapy can serve as a safe and accessible alternative to traditional clinical rehabilitation settings [9].

The study by Reidy et al. (2023) analyzed the effectiveness of a hybrid tele-rehabilitation model for delivering P-CIMT compared to a traditional in-clinic approach. Conducted at the Kennedy Krieger Institute in the United States during the COVID-19 pandemic, the study explored telehealth as a crucial tool for providing rehabilitation to children with hemiparesis. The researchers examined two cases where children with UCP initially underwent hybrid tele-rehabilitation P-CIMT, followed by clinic-based therapy. The hybrid model combined online parent instructions, remote supervision, and periodic in-person visits to the clinic [10].

The results indicated significant upper limb function improvements, assessed through the Assisting Hand Assessment (AHA) and Quality of Upper

Extremity Skills Test (QUEST). The progress achieved through hybrid P-CIMT was comparable to traditional in-clinic therapy, confirming the sustainability of treatment effects. Notably, children who began therapy in the hybrid format retained their progress before transitioning to in-person intervention, reinforcing the effectiveness of tele-rehabilitation. Additionally, parents felt more confident in supporting their children, highlighting the value of coaching-based rehabilitation approaches. The study concluded that tele-rehabilitation could serve as an effective alternative for families with limited access to specialized clinics, while the hybrid model could reduce financial and time-related burdens associated with traditional in-person therapy [10].

The study by Christmas et al. (2018) evaluated the effectiveness of two P-CIMT methods in improving upper limb function in preschool-aged children with hemiparetic CP. Conducted as a randomized controlled trial (CATCH TRIAL) across 16 pediatric therapy centers in the United Kingdom, the study included 62 children who were divided into two groups. One group received prolonged immobilization of the affected hand using a specialized splint, while the other underwent intermittent manual constraint applied during therapy sessions [11].

The primary outcome measures included the AHA, the QUEST, and the Pediatric Quality of Life Inventory (PedsQL) [11]. The study aimed to determine the effectiveness of these two different CIMT approaches in enhancing motor function, bimanual coordination, and quality of life in young children with unilateral CP.

The results of the study demonstrated that after 10 weeks, both groups showed improvements in the use of the affected hand during ADL. However, the prolonged immobilization group achieved a higher increase in AHA scores (9.0 points vs. 5.3 points in the intermittent manual constraint group, $p < 0.001$). Additionally, this group received more active therapy time (60 minutes per day vs. 30 minutes) [11].

After 24 weeks, the difference between the groups diminished, suggesting the need for further research on the long-term effects of CIMT. Researchers highlighted that prolonged immobilization provides more intensive hand training, leading to better short-term outcomes. However, both CIMT strategies were effective in improving ADL performance in children with hemiparesis, reinforcing the overall benefits of CIMT-based interventions [11].

The study by Bansal & Diwan (2021) compared the effectiveness of mCIMT and hand-arm bimanual intensive therapy (HABIT) in children with spastic hemiplegic CP. The focus was on qualitative improvements in upper limb motor function and enhanced performance in ADL [13].

The study included 26 children aged 2–10 years, randomly assigned to two groups: one received mCIMT (wearing a constraint sleeve for 6 hours daily and performing unimanual tasks for 2 hours per day for 10 days), while the other underwent HABIT (bilateral intensive training for 6 hours per day for 10 days). Functional improvements were assessed using the QUEST and the Canadian Occupational Performance Measure (COPM) [13].

Both groups exhibited statistically significant improvements, which remained stable one month post-intervention. While mCIMT and HABIT were equally effective in improving upper limb motor function ($p < 0.001$), mCIMT had a greater impact on ADL performance, particularly in independent dressing, utensil use, hygiene routines, and fine motor skills. Parents reported a higher satisfaction level following therapy, confirming functional improvements in real-life situations. These findings suggest that mCIMT is particularly effective for enhancing daily independence, reinforcing its role in occupational therapy interventions for children with CP.

The researchers concluded that both methods are effective in improving upper limb function in children with CP. However, mCIMT had a significantly greater impact on ADL, which may contribute to greater independence in everyday life [13].

The narrative review by Dihidar et al. (2024) analyzes the effectiveness of CIMT in improving hand function in children with CP. The authors highlight that upper limb impairment is one of the primary barriers to independence for children with hemiparetic CP, significantly affecting their ability to perform ADL. The review includes 30 scientific studies, of which 21 confirmed the effectiveness of CIMT in enhancing upper limb motor function [12].

Findings from the reviewed studies indicate that CIMT significantly improves ADL performance in children with hemiparesis, particularly in self-care tasks, bimanual activities, and fine motor skills. Several studies emphasize that therapy intensity is a key factor, and that mCIMT — which incorporates bimanual training elements and functional task integration — may be more effective than traditional CIMT. Additionally, the authors stress that therapy duration, the use of motivational play-based approaches, and family involvement are critical for enhancing intervention outcomes.

This study underscores the importance of CIMT in improving motor skills and fostering independ-

ence in children with CP while also highlighting the need for further research to determine the long-term effects of therapy [12].

The study by Roberts et al. (2022) evaluated the effectiveness of repeated doses of group-based hybrid P-CIMT in children with UCP. The primary focus was on enhancing hand function, improving bimanual coordination, and assessing the long-term retention of acquired skills after multiple therapy sessions [14].

The study included 15 children aged 5–15 years (9 boys, 6 girls) who participated in two intensive therapy camp sessions. Each session consisted of 50 hours of constraint-based therapy and 10 hours of bimanual tasks, incorporating 30-minute daily training with the Hocoma Armeo®Spring robotic system. Hand function was assessed using the AHA scale before and after each therapy course [14].

The study demonstrated significant improvements in affected hand function and bimanual skills after each therapy course. The initial mean AHA score was 55.93 ± 12.78, increasing to 63.07 ± 12.85 after the first course. Following the second course, the mean AHA score further improved from 58.13 ± 14.83 to 66.53 ± 12.82. These findings highlight the positive impact of repeated doses of P-CIMT on hand functionality, which plays a crucial role in enhancing ADL. Children demonstrated greater ability to use both hands in daily tasks such as dressing, using utensils, washing hands, and buttoning clothes [14].

One of the key conclusions of the study is that therapy effects gradually diminish between courses, but repeated P-CIMT sessions help restore and improve motor skills. This underscores the importance of regular therapy cycles to maintain long-term benefits and enhance ADL performance in children with UCP [14].

The study by Andrew M. Gordon et al. analyzed the effectiveness of CIMT and HABIT in children with UCP. Based on research involving over 100 participants since 1997, the study emphasized that high-intensity therapy is the key factor for success, regardless of the specific method used [15].

Findings indicate that 90 hours of therapy yield better outcomes than 60 hours, particularly for older children, who may require higher session frequency and the shaping method to reinforce motor learning. HABIT was found to be effective in improving coordination and functional skills, which transferred to unpracticed tasks. However, HABIT required a higher therapy dosage than CIMT to achieve similar improvements. The authors also highlighted that combined CIMT+HABIT approaches could be promising but require sufficient intensity to be effective.

The key takeaway from the study is that proper dosing (duration and frequency of therapy) is more critical than the specific therapy method, making it an essential consideration for long-term rehabilitation planning [15].

Given the available research, mCIMT is an effective method for children with hemiparetic CP, but further investigation is required to determine the optimal intervention duration, immobilization type, and potential combination approaches. Meta-analyses suggest that researchers are working toward defining the best therapy parameters, but a standardized protocol has yet to be established.

Oskoui et al. [2] emphasize the importance of early intervention, as children who began therapy between the ages of 2–4 years demonstrated better adaptation and skill retention even one year after completing therapy. Similarly, Mamotenko et al. (2023) [16] highlight the psychological aspects of therapy, noting that comfortable immobilization devices and parental involvement positively influence children's motivation, making them more engaged in the rehabilitation process.

Conclusion. The results of this study confirm the effectiveness of mCIMT in improving upper limb function in children with hemiparetic CP. The therapy has shown a significant impact on enhancing children's ability to independently perform ADL, including dressing, utensil use, hygiene routines, and fine motor skills. Research also confirms that longer and more intensive therapy yields better outcomes, especially for older children, who require additional time for adaptation and skill retention.

Scientific data suggest that combining mCIMT with bimanual training and cognitive-motor tasks can enhance therapy effects and contribute to longer-lasting functional improvements. Other key factors include motivational play-based methods, parental involvement, and flexible immobilization approaches, which reduce discomfort and increase child participation. Despite significant advancements, further research is needed to determine the optimal therapy duration, frequency, and immobilization methods, as well as to evaluate the long-term effects of mCIMT in children with CP.

BIBLIOGRAPHY

1. Олександр Кущенко, Володимир Вітомський, Олена Лазарєва, Марина Вітомська. Засоби ерготерапії в підвищенні рівня функціонування та незалежності дітей із церебральним паралічем. Молодіжний науковий вісник

Східноєвропейського національного університету імені Лесі Українки [Internet]. 2017 [cited 2025 Feb 8];(26):94–102. Available from: https://www.sportvisnyk.vnu.edu.ua/index.php/sportvisnyk/article/view/187

2. Oskoui M, Coutinho F, Dykeman J, Jetté N, Pringsheim T. An update on the prevalence of cerebral palsy: a systematic review and meta-analysis. Developmental Medicine & Child Neurology. 2013 Jan 24;55(6):509–19.

3. Hallman-Cooper JL, Gossman W. Cerebral Palsy [Internet]. PubMed. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2024. Available from: https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK538147/. PMID: 30844174

4. Morgan C, Fahey M, Roy B, Novak I. Diagnosing cerebral palsy in full-term infants. Journal of Paediatrics and Child Health. 2018 Oct;54(10):1159–64.

5. Jamali, A. R., & Amini, M. (2018). The Effects of Constraint-Induced Movement Therapy on Functions of Cerebral Palsy Children. Iranian journal of child neurology, 12(4), 16–27.

6. Hoare, B. J., Wallen, M. A., Thorley, M. N., Jackman, M. L., Carey, L. M., & Imms, C. (2019). Constraint-induced movement therapy in children with unilateral cerebral palsy. The Cochrane database of systematic reviews, 4(4), CD004149. https://doi.org/10.1002/14651858.CD004149.pub3

7. Novak I, Morgan C, Fahey M, Finch-Edmondson M, Galea C, Hines A, et al. State of the Evidence Traffic Lights 2019: Systematic Review of Interventions for Preventing and Treating Children with Cerebral Palsy. Current Neurology and Neuroscience Reports [Internet]. 2020 Feb;20(2). Available from: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32086598/. DOI: 10.1007/s11910-020-1022-z.

8. Ramey SL, DeLuca SC, Stevenson RD, Conaway M, Darragh AR, Lo W. Constraint-Induced Movement Therapy for Cerebral Palsy: A Randomized Trial. Pediatrics. 2021 Oct 14;148(5):e2020033878. Doi: 10.1542/peds.2020-033878.

9. Tanabe, S., Yamamoto, T., Suzuki, K., Nakamura, H., & Watanabe, Y. (2025). Evaluation of effectiveness of modified pediatric constraint-induced movement therapy performed on children with cerebral palsy by a home-treatment program. Asian Journal of Rehabilitation Medicine, 14(1), 23–35. https://www.ajrms.com/articles/Evaluation %20of %20 Effectiveness %20of %20Modified %20Pediatric %20Constraint-Induced %20Movement %20Therapy %20Performed %20 on %20Children %20with %20Cerebral %20Palsy %20by %20a %20Home-Treatment %20Program

10. Reidy, T. G., Andrejow, N. W., Naber, E., & Carney, J. (2023). Hybrid telehealth pediatric constraint-induced movement therapy compared to in-person intervention: A case series. International Journal of Telerehabilitation, 15(2). https://doi.org/10.5195/ijt.2023.6567

11. Christmas, P. M., Sackley, C., Feltham, M. G., & Cummins, C. (2018). A randomized controlled trial to compare two methods of constraint-induced movement therapy to improve functional ability in the affected upper limb in pre-school children with hemiplegic cerebral palsy: CATCH TRIAL. Clinical Rehabilitation, 32(12), 1541–1551. https://doi.org/10.1177/0269215518763512

12. Dihidar, N., Sarma, B. C., & Baidya, S. (2024). Effectiveness of constraint-induced movement therapy on hand function in cerebral palsy children: A narrative review. Journal of Clinical and Diagnostic Research, 18(7), YE01-YE05. https://doi.org/10.7860/JCDR/2024/67954.19572

13. Bansal, A., & Diwan, S. (2021). Effect of modified constraint induced movement therapy and hand arm bimanual intensive training on upper extremity skills and functional performance in children with spastic hemiplegic cerebral palsy. International Journal of Health Sciences and Research, 11(2), 32–43. Retrieved from www.ijhsr.org

14. Roberts, H., Shierk, A., Alfonso, A. J., Yeatts, P., DeJong, T. L., Clegg, N. J., Baldwin, D., & Delgado, M. R. (2022). Improved hand function in children with cerebral palsy with repeat doses of group-based hybrid pediatric constraint-induced movement therapy. Disabilities, 2(2), 365–378. https://doi.org/10.3390/disabilities2020026

15. Gordon A. M. (2011). To constrain or not to constrain, and other stories of intensive upper extremity training for children with unilateral cerebral palsy. Developmental medicine and child neurology, 53 Suppl 4, 56–61. https://doi.org/10.1111/j.1469-8749.2011.04066.x

16. Мамотенко АВ. Особливості психічного розвитку дітей з церебральним паралічем. Science, theory and ways to improve methods. Abstracts of XVII International Scientific and Practical Conference, London, Great Britain. 2023 May 1-3:46–50. URL: https://eu-conf.com/events/science-theory-and-ways-to-improve-methods/

REFERENCES

1. Oleksandr Kushchenko, Volodymyr Vitomskyi, Olena Lazareva, Maryna Vitomska. Zasoby erhoterapii v pidvyshchenni rivnia funktsionuvannia ta nezalezhnosti ditei iz tserebralnym paralichem. Molodizhnyi naukovyi visnyk Skhidnoievropeiskoho natsionalnoho universytetu imeni Lesi Ukrainky [Internet]. 2017 [cited 2025 Feb 8];(26):94–102. Available from: https://www.sportvisnyk.vnu.edu.ua/index.php/sportvisnyk/article/view/187

2. Oskoui M, Coutinho F, Dykeman J, Jetté N, Pringsheim T. An update on the prevalence of cerebral palsy: a systematic review and meta-analysis. Developmental Medicine & Child Neurology. 2013 Jan 24;55(6):509–19.

3. Hallman-Cooper JL, Gossman W. Cerebral Palsy [Internet]. PubMed. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2024. Available from: https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK538147/. PMID: 30844174

4. Morgan C, Fahey M, Roy B, Novak I. Diagnosing cerebral palsy in full-term infants. Journal of Paediatrics and Child Health. 2018 Oct;54(10):1159–64.

5. Jamali, A. R., & Amini, M. (2018). The Effects of Constraint-Induced Movement Therapy on Functions of Cerebral Palsy Children. Iranian journal of child neurology, 12(4), 16–27.

6. Hoare, B. J., Wallen, M. A., Thorley, M. N., Jackman, M. L., Carey, L. M., & Imms, C. (2019). Constraint-induced movement therapy in children with unilateral cerebral palsy. The Cochrane database of systematic reviews, 4(4), CD004149. https://doi.org/10.1002/14651858.CD004149.pub3

7. Novak I, Morgan C, Fahey M, Finch-Edmondson M, Galea C, Hines A, et al. State of the Evidence Traffic Lights 2019: Systematic Review of Interventions for Preventing and Treating Children with Cerebral Palsy. Current Neurology and Neuroscience Reports [Internet]. 2020 Feb;20(2). Available from: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32086598/. DOI: 10.1007/s11910-020-1022-z.

8. Ramey SL, DeLuca SC, Stevenson RD, Conaway M, Darragh AR, Lo W. Constraint-Induced Movement Therapy for Cerebral Palsy: A Randomized Trial. Pediatrics. 2021 Oct 14;148(5):e2020033878. Doi: 10.1542/peds.2020-033878.

9. Tanabe, S., Yamamoto, T., Suzuki, K., Nakamura, H., & Watanabe, Y. (2025). Evaluation of effectiveness of modified pediatric constraint-induced movement therapy performed on children with cerebral palsy by a home-treatment program. Asian Journal of Rehabilitation Medicine, 14(1), 23-35. https://www.ajrms.com/articles/Evaluation %20of %20 Effectiveness %20of %20Modified %20Pediatric %20Constraint-Induced %20Movement %20Therapy %20Performed %20 on %20Children %20with %20Cerebral %20Palsy %20by %20a %20Home-Treatment %20Program

10. Reidy, T. G., Andrejow, N. W., Naber, E., & Carney, J. (2023). Hybrid telehealth pediatric constraint-induced movement therapy compared to in-person intervention: A case series. International Journal of Telerehabilitation, 15(2). https://doi.org/10.5195/ijt.2023.6567

11. Christmas, P. M., Sackley, C., Feltham, M. G., & Cummins, C. (2018). A randomized controlled trial to compare two methods of constraint-induced movement therapy to improve functional ability in the affected upper limb in pre-school children with hemiplegic cerebral palsy: CATCH TRIAL. Clinical Rehabilitation, 32(12), 1541-1551. https://doi.org/10.1177/0269215518763512

12. Dihidar, N., Sarma, B. C., & Baidya, S. (2024). Effectiveness of constraint-induced movement therapy on hand function in cerebral palsy children: A narrative review. Journal of Clinical and Diagnostic Research, 18(7), YE01-YE05. https://doi.org/10.7860/JCDR/2024/67954.19572

13. Bansal, A., & Diwan, S. (2021). Effect of modified constraint induced movement therapy and hand arm bimanual intensive training on upper extremity skills and functional performance in children with spastic hemiplegic cerebral palsy. International Journal of Health Sciences and Research, 11(2), 32–43. Retrieved from www.ijhsr.org

14. Roberts, H., Shierk, A., Alfonso, A. J., Yeatts, P., DeJong, T. L., Clegg, N. J., Baldwin, D., & Delgado, M. R. (2022). Improved hand function in children with cerebral palsy with repeat doses of group-based hybrid pediatric constraint-induced movement therapy. Disabilities, 2(2), 365–378. https://doi.org/10.3390/disabilities2020026

15. Gordon A. M. (2011). To constrain or not to constrain, and other stories of intensive upper extremity training for children with unilateral cerebral palsy. Developmental medicine and child neurology, 53 Suppl 4, 56–61. https://doi.org/10.1111/j.1469-8749.2011.04066.x

16. Mamotenko AV. Osoblyvosti psykichnoho rozvytku ditei z tserebralnym paralichem. Science, theory and ways to improve methods. Abstracts of XVII International Scientific and Practical Conference, London, Great Britain. 2023 May 1-3:46–50. URL: https://eu-conf.com/events/science-theory-and-ways-to-improve-methods/

УДК 911:504.61
DOI https://doi.org/10.32782/health-2025.1.20

ВИКОРИСТАННЯ ІННОВАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ У ФІЗИЧНІЙ ТЕРАПІЇ: ВПЛИВ РОБОТИЗОВАНИХ СИСТЕМ НА РЕАБІЛІТАЦІЮ ПІСЛЯ ТРАВМ ОПОРНО-РУХОВОГО АПАРАТУ

Дуб Мар'яна Михайлівна,
кандидат наук з фізичного виховання та спорту, доцент,
доцент кафедри наук про здоров'я
ДВНЗ «Ужгородський національний університет»
ORCID: 0000-0002-2737-960X

Гнатюк Віталій Васильович,
кандидат біологічних наук, доцент,
доцент кафедри біології, здоров'я людини та фізичної реабілітації,
Бердянський державний педагогічний університет
ORCID: 0000-0001-7475-0670

Расторгуєва Ірина Сергіївна,
старший викладач кафедри біології, здоров'я людини та фізичної реабілітації,
Бердянський державний педагогічний університет
ORCID: 0000-0002-1867-9889

Досягнення в робототехніці та штучному інтелекті відкрили нові перспективи для моторної реабілітації, вселяючи надію на більш ефективне та персоналізоване лікування. Роботизовані системи, від екзоскелетів до допоміжних тренувальних пристроїв на основі кінцевих ефектів, забезпечують безпрецедентний рівень точності, повторюваності й адаптивності в традиційній терапії та обіцяють значні покращення, а також забезпечують сенсорний і моторний зворотний зв'язок. Вони дають змогу проводити контрольовані та персоналізовані терапевтичні вправи, адаптовані до прогресу та потреб кожного пацієнта, що сприяє більш ефективному індивідуальному одужанню. Роботизовані системи також відіграють ключову роль у наданні візуального, слухового та тактильного зворотного зв'язку пацієнтам. У статті розглядається вплив інноваційних технологій, зокрема роботизованих систем, на ефективність фізичної терапії та реабілітації пацієнтів після травм опорно-рухового апарату. Досліджено сучасні підходи до використання екзоскелетів, роботизованих рук, персональних помічників та інтерфейсів «мозок – комп'ютер» у моторній реабілітації верхніх і нижніх кінцівок. Проаналізовано переваги таких технологій, включно з їхньою здатністю забезпечувати точність рухів, індивідуальний підхід та інтерактивний зворотний зв'язок, а також ідентифіковано бар'єри їх упровадження, серед яких висока вартість, необхідність навчання персоналу та обмежений доступ до обладнання. У статті наведено рекомендації щодо оптимізації використання роботизованих систем у фізичній терапії з метою покращення результатів лікування, скорочення тривалості реабілітації та підвищення якості життя пацієнтів. Важливим аспектом є продовження досліджень, спрямованих на вдосконалення роботизованих систем, розробку стратегій їх ефективного застосування та підвищення доступності для різних груп населення. Успішне виконання цих завдань відкриє шлях до трансформації підходів у моторній реабілітації, значно покращить результати лікування, сприятиме соціальній інтеграції людей з порушеннями рухових функцій і підвищить якість їхнього життя.

Ключові слова: *роботизовані технології, реабілітація, фізичні порушення, екзоскелет, травма, рухові навички, інноваційні технології.*

Mariana Dub, Vitaliy Hnatyuk, Iryna Rastorguyeva. The use of innovative technologies in physical therapy: the impact of robotic systems on rehabilitation after injuries of the musculoskeletal system

Advances in robotics and artificial intelligence have opened up new perspectives for motor rehabilitation, giving hope for more effective and personalized treatment. Robotic systems, from exoskeletons to end-effector-assisted training devices, provide unprecedented levels of precision, repeatability, and adaptability in traditional therapy, promise significant improvements, and provide sensory and motor feedback. They play a crucial role in providing visual, auditory and tactile feedback to patients. More importantly, they allow for controlled and personalized therapeutic exercises adapted to the progress and needs of each patient. This contributes to a more effective individual recovery. The article examines the influence of innovative technologies, in particular robotic systems, on the effectiveness of physical therapy and rehabilitation of patients after injuries to the musculoskeletal system. Modern approaches to the use of exoskeletons, robotic hands, personal assistants, and brain-computer interfaces in motor rehabilitation of upper and lower limbs were studied. The advantages of such technologies are analyzed, including their ability to provide precision movements,

individual approach and interactive feedback, and barriers to their implementation are identified, including high cost, the need for staff training, and limited access to equipment. The article provides recommendations for optimizing the use of robotic systems in physical therapy in order to improve treatment results, reduce the duration of rehabilitation, and improve the quality of life of patients. An important aspect is the continuation of research aimed at improving robotic systems, developing strategies for their effective use, and increasing accessibility for various population groups. The successful solution of these tasks will open the way to the transformation of approaches in motor rehabilitation, significantly improve the results of treatment, contribute to the social integration of people with impaired motor functions and increase their quality of life.

Key words: *robotic technologies, rehabilitation, physical disabilities, exoskeleton, trauma, motor skills, innovative technologies.*

Вступ. Травми опорно-рухового апарату є однією з головних причин втрати працездатності та погіршення якості життя мільйонів людей у світі [1; 2]. Процес реабілітації після таких травм часто є тривалим, вимагає значних зусиль як від пацієнта, так і від медичних працівників, і не завжди забезпечує повне відновлення функцій. Традиційні методи фізичної терапії мають свої обмеження, зокрема залежність від людського фактору, неможливість забезпечення високої інтенсивності занять для всіх пацієнтів, а також труднощі у відстеженні прогресу та адаптації терапії до індивідуальних потреб [3].

У відповідь на ці виклики в останні десятиліття значного розвитку зазнали інноваційні технології, зокрема роботизовані системи, які активно впроваджуються у фізичну терапію. Водночас їх широке застосування супроводжується низкою проблем: високою вартістю обладнання, обмеженою доступністю в менш розвинених регіонах, необхідністю спеціалізованого навчання персоналу та недостатньою кількістю клінічних досліджень, які б підтверджували їх ефективність порівняно з традиційними методами [4]. Так, виникає необхідність систематично проаналізувати вплив роботизованих систем на ефективність реабілітації після травм опорно-рухового апарату.

Мета дослідження – проаналізувати вплив роботизованих систем на ефективність реабілітації пацієнтів після травм опорно-рухового апарату.

Завдання дослідження – визначити переваги та недоліки роботизованих систем у фізичній терапії, оцінити їх ефективність у відновленні моторних функцій, дослідити бар'єри впровадження та розробити рекомендації щодо оптимізації використання цих технологій у медичній практиці.

Методи дослідження. Проведено лінгвосемантичний аналіз літератури в наукометричних базах даних, включно з PubMed, IEE та Web of Science, щодо використання роботизованих технологій у сфері реабілітації людей після травм опорно-рухового апарату. Стратегія пошуку використовувала комбінацію ключових слів, як-от роботизовані технології, реабілітація, фізичні вади та екзоскелети, травма, рухові навички, інноваційні технології. Так, у літературі виявлено понад 100 статей, присвячених цій темі. У цій статті не наведено перелік усіх знайдених статей, оскільки після застосування критеріїв відбору відсоток статей, дібраних для аналізу, становив менш ніж 10 %, і вони вказані в списку бібліографічних посилань.

Результати дослідження. Перший етап розробки нового реабілітаційного пристрою полягає у визначенні широких можливостей пацієнта (детально аналізуються його рухові навички, установки, очікування, готовність до співпраці, інтереси, схильності тощо) [2; 5]. Цей тип підходу разом із поточними можливостями пацієнта можна графічно порівняти з діагностичним етапом, з особливим акцентом на здорових частинах тіла – визначення можливості аналізу, використання здорової кінцівки та її участі та використання в комплексній реабілітації. процесу, включно з підтримкою діапазону рухів ушкодженої кінцівки [6]. Варто підкреслити, що це не лише спроба розробити основу для вправляння хворої кінцівки за допомогою здорової кінцівки, а й спроба розробити основу у вигляді різних здорових компонентів та особливостей пацієнта, щоб надалі базувати на них можливість одужання. Перший етап не обмежується тільки діагностикою в контексті індивідуальних рухових навичок здорових частин тіла пацієнта. Це також стосується людей похилого віку, які мають менший діапазон рухів, ніж це передбачено в антропометричних атласах [2; 7]. Він має значно ширший спектр дії з погляду всього організму – здорової частини тіла, яка відіграє важливу роль у процесі реабілітації ураженої частини тіла пацієнта. На другому етапі завдання відбувається визначення потреб для задоволення очікувань щодо підтримки реабілітації пошкодженої частини тіла від розробленої концепції з погляду конструкційних рішень, дизайну, апаратної та програмної частин. Можливість проведення діагностики, різних типів вправ (включно з активними, пасивними та впра-

вами з обтяженнями) у поєднанні з біологічним зворотним зв'язком та звітуванням про результати створить ідеальну основу для забезпечення ефективної реабілітації з використанням інноваційних пристроїв [5]. Подібні аспекти досліджень розглядають такі аспекти, як конструкція, апаратна та програмна частини роботизованих систем. У випадку третього етапу реабілітації йдеться не лише про впровадження нових рішень, пов'язаних із біологічним зворотним зв'язком. Принцип базується на реалізації розробки концепції вправ дзеркального відображення та можливість використання додаткових рішень, що підтримують цей тип реабілітації, зокрема робиться акцент на здорових модулях тіла пацієнта [8]. Ця частина проєкту є цілком свідомим поєднанням двох попередніх етапів реабілітації. Водночас можна дозувати рівень, на якому травмована кінцівка повинна надавати допомогу іншій, здоровій кінцівці.

Оскільки фізична терапія та реабілітація розвиваються, використання нових технологій, як-от роботи, допомагає добре лікувати людей із травмами м'язів і кісток [2]. Робототехнічні системи поєднують складні технології у сфері приладів і систем керування, що дає змогу виконувати або допомагати пацієнтам у терапевтичних маневрах. Їх головною особливістю є зворотний зв'язок у режимі реального часу та адаптивні механізми контролю, які дають змогу адаптувати процес реабілітації до індивідуальних потреб пацієнта. Інтерактивний зворотний зв'язок і налаштування рівнів складності відіграють важливу роль у посиленні мотивації пацієнтів брати участь у програмах терапії [2; 9]. Надзвичайну зону в роботах населяють екзоскелети та біонічні протези. Ці пристрої є високотехнологічними конструкціями, які носять на тілі. Вони оснащені приводами, датчиками та інтегрованими системами керування. Основне призначення роботизованих пристроїв полягає в тому, щоб допомогти, покращити або відновити пересування в осіб, які страждають від захворювань опорно-рухового апарату [7]. Екзоскелети забезпечують фізичне зміцнення, збільшують м'язову енергію та пришвидшують фізичне тренування, що відіграє ключову роль у процесі одужання людей, уражених неврологічними або скелетними захворюваннями. В академічному середовищі є докази того, що люди, які отримують підтримку від механічних пристроїв, демонструють помітне зменшення тривалості відновлення, якщо порівнювати його зі звичайними тактиками відновлення. Але одна велика проблема полягає в тому, що ці системи дорогі та потрібно підготовлений персонал для їх обслуговування. Крім того, кожному пацієнту потрібен власний особливий план лікування [10].

Роботизовані технології, що застосовуються в моторній реабілітації, демонструють значну різноманітність, забезпечуючи підтримку та відновлення рухової функції в пацієнтів із травмами, неврологічними захворюваннями або іншими порушеннями. До таких технологій належать екзоскелети, роботизовані руки, системи персональних помічників і навіть інноваційні інтерфейси «мозок – комп'ютер», які створюють нові можливості для терапії. Роботизовані пристрої для верхніх кінцівок спрямовані на поліпшення рухомої функції рук і кистей. Вони надають контрольовані вправи на повторення, що особливо підходить для пацієнтів, які відновлюються від інсульту або інших уражень. До таких пристроїв можна зарахувати роботизовані руки InMotion, екзоскелети ARMin, а також рукавички Handsome [2]. У реабілітації ходьби використовують роботизовані пристрої, які несуть вагу тіла пацієнта та маневрують ногами у спосіб, що нагадує природну ходьбу. Це має велике значення в короткостроковій перспективі для пацієнтів із ходьбою. Системи Lokomat та екзоскелоти ReWalk, які ввели ці зміни, значно підвищили результативність фізичної терапії [2,6].

У таблиці 1 представлено результати досліджень щодо реабілітації пацієнтів після травм з використанням системи Locomat.

Ця таблиця демонструє зміни основних параметрів ходьби в пацієнтів із різними діагнозами після проходження курсу реабілітації з використанням роботизованої системи Lokomat. Зазначені параметри містять тривалість ходьби, подолану відстань, швидкість, рівень підтримки та загальну кількість тренувань. Пацієнти з травмою спинного мозку та черепно-мозковою травмою проходили реабілітацію за допомогою системи Lokomat.

Після курсу тренувань усі пацієнти почали ходити довше за часом і долали більшу відстань за один сеанс.

При травмі спинного мозку типу AIS C тривалість ходьби зросла із 16,7 до 24 хвилин, а відстань – із 423 до 758 метрів. При травмі типу AIS D ці показники також покращилися – з 19,1 до 22 хвилин і з 536 до 700 метрів.

Пацієнти із черепно-мозковою травмою теж показали прогрес: ходили довше (з 15,4 до 21 хвилини) та проходили більше (з 350 до 623 метрів).

Таблиця 1

Параметри тренування на початку та в кінці періоду реабілітації з використанням системи Lokomat

Тип травми	Тривалість ходьби за сеанс (хв)		Пройдена відстань за сеанс (м)		Середня швидкість ходьби (км/год)		Сила підтримки (%)		Кількість тренувань	Статистична значущість, P	
	На початку	В кінці	На початку	В кінці	На початку	В кінці	На початку	В кінці			
Травма спинного мозку AIS C	16.7	24	423	758	1.65	1.88	98	84	20		0.005
Травма спинного мозку AIS D	19.1	22	536	700	1.55	1.55	98	92	30		0.001
Черепно-мозкова травма	15.4	21	350	623	1.14	1.36	85	79	25		0.004

Джерело: проаналізовано та систематизовано згідно з [11].

Швидкість ходьби трохи зросла. Наприклад, при AIS C вона збільшилася з 1,65 до 1,88 км/год, а при черепно-мозковій травмі – з 1,14 до 1,36 км/год.

Сила підтримки знизилася, тобто пацієнти стали менш залежними від допомоги системи.

Кількість тренувань у різних групах становила від 20 до 30.

Статистична значущість показників (P-значення) свідчить, що зміни є достовірними.

Кілька типів роботів виготовлені спеціально для виконання домашніх завдань, як-от допомога під час прийому їжі, одягання або маніпуляції речами. З таких систем можна згадати персонального помічника PR2 й роботизовану руку JACO. Ці технології надають можливість пацієнтам з руховими обмеженнями значно покращити своє життя в якості та незалежності. Для покращення соціальних навичок та емоційного стану пацієнтів застосовують роботи на кшталт NAO і Pepper та терапевтичний робот PARO. Вони позитивно впливають на людей, які мають захворювання, як-от аутизм або нейродегенеративні захворювання, завдяки тому, що підвищують рівень когнітивної стимуляції, самопочуття й зменшують ізоляцію [5]. У пасивній терапії робот бере на себе управління рухами кінцівок пацієнта, що не вимагає активних зусиль з його боку. Це дає змогу уникати затримки в розвитку м'язів, а також допомагає відновити рухову активність. Активна терапія передбачає відновлення нейропластичності мозку, перенавчання та відновлення рухових навичок завдяки активній участі пацієнта. Така терапія забезпечує взаємний розвиток обох кінцівок [3].

Роботи, яких використовують у стаціонарі або реабілітаційних центрах, призначені для надання інтенсивної терапії під безпосереднім наглядом фахівців. Як приклад, екзоскелет BRAVO для реабілітації верхніх кінцівок використовують у клінічних умовах [1].

Деякі роботизовані системи були адаптовані для використання вдома, надаючи пацієнтам можливість продовжувати терапію в комфорті власного місця проживання. Наприклад, роботизовані рукавички, як-от HandSOME, використовують для покращення спритності рук. Роботизовані системи для параметризованої та дистанційно керованої терапії фахівцями за допомогою технологій IoT можна використовувати в контексті телетерапії [2].

Структуровані пристрої кінцевого ефекту зосереджені на взаємодії з однією або декількома певними частинами тіла (кінцевими ефекторами), як-от руки, ноги або голова. Їх використовують у спеціальних реабілітаційних вправах, забезпечуючи допоміжні рухи та сенсорний зворотний зв'язок. Bi-Manu-Track є прикладом кінцевого ефекторного пристрою [1].

Екзоскелети – зовнішні роботизовані пристрої, які монтуються на тілі, забезпечуючи рухову підтримку та допомогу людям з інвалідністю. Їх особливо використовують для реабілітації пацієнтів з паралічем або м'язовою слабкістю, полегшуючи рухи верхніх або нижніх кінцівок за допомогою механічної підтримки та іноді електричної стимуляції. Приклади екзоскелетів містять ARMin III і T-WREX [2].

Носима робототехніка – це легкі та гнучкі пристрої, які можна носити на тілі, забезпечуючи безперервну підтримку в повсякденній діяльності або реабілітаційних вправах. Вони ідеально підходять для тривалого використання, особливо в домашніх умовах. М'яка робототехніка використовує гнучкі та адаптовані матеріали, які імітують природні рухи людського тіла [4].

У роботизованих системах використовують ектродвигуни (AC/DC), а також гідравлічні та пневматичні приводи. Функціональна електрична стимуляція (FES) передбачає застосування електричних імпульсів до м'язів, щоб викликати м'язові скорочення. Контроль із відкритим циклом використовують у роботизованих системах на початкових етапах реабілітації, де точний контроль є менш критичним. Ці системи попередньо працюють і їхня робота не коригується в режимі реального часу. Також роботировані системи з відкритим циклом працюють без прямого зворотного зв'язку [2].

ПІП-регулятори із замкнутим контуром (пропорційно-інтегрально-похідні) широко використовують завдяки простоті та здатності забезпечувати стабільне й ефективне керування для різноманітних завдань.

Надійне керування, що застосовується в роботизованих реабілітаційних системах, використовує дробовий підхід для керування екзоскелетом із семи ступенями свободи (DoF), забезпечуючи ефективне керування динамікою тертя та збуреннями. Головною перевагою є його вдосконалена здатність протистояти невизначеності, змінам параметрів і збуренням, як-от тремтіння рук пацієнта. Адаптивне керування з активним придушенням перешкод (ADRC) змінює свою поведінку, щоб адаптуватися до змін параметрів системи або невизначених параметрів. Йому віддають перевагу через його здатність спрощувати систему керування, водночас надаючи розширені можливості усунення збурень і невизначеності [4]. Гібридне управління поєднує елементи системи відкритого й замкнутого циклу, забезпечуючи гнучкість лікування шляхом адаптації до різних етапів реабілітації. Тип структури контролю не є головним у цій роботі, оскільки всі визначені типи довели свою ефективність [2]. Перетворювачі сил і крутних моментів, прикладених пацієнтом або роботом, забезпечують зворотний зв'язок для допомоги в налаштуванні. Основна перевага полягає у вимірюванні або генеруванні крутних моментів, що може бути дуже точно досягнуто в роботах порівняно з традиційною мануальною терапією, де цей аспект є суб'єктивним. Оптичні кодери використовують для вимірювання положення та кутової швидкості, забезпечуючи точне керування рухом. ЕМГ (електроміографічні) сигнали фіксують активність м'язів, щоб ініціювати або керувати рухом робота, сприяючи більш природній та інтуїтивно зрозумілій взаємодії з користувачем. Вимірювання тиску допомагає визначити прикладену силу та належним чином налаштувати допомогу в разі гідравлічних або пневматичних приводів [4].

В алгоритмі розв'язування задач, пов'язаних із заявленими реабілітаційними засобами, зокрема для реабілітації верхньої кінцівки пацієнтів із неврологічними дисфункціями, використовують метод абстрагування розв'язуваної задачі в певну узагальнену задачу, яка базується на трьох етапах: 1. Підготовка рішення з погляду можливостей пацієнта (з урахуванням здорових частин тіла). 2. Підготовка рішення з погляду можливостей (з урахуванням уражених частин тіла пацієнта, які потребують реабілітації). 3. Підготовка рішення з погляду використання поточних можливостей пацієнта для підтримки виконання завдань, які потрібно практикувати в цей момент [2; 5].

Висновки. У статті проаналізовано сучасні роботизовані технології, які підтримують реабілітацію пацієнтів після травм, акцентуючи на компактних та спеціалізованих рішеннях для конкретних елементів реабілітаційного процесу. Запропоновано алгоритм розробки таких технологій, а також методологію оцінки їх ефективності та відповідності реальним потребам майбутніх користувачів. Отримані результати можуть стати основою для подальшого вдосконалення реабілітаційних пристроїв та сприятимуть розробці нових проєктів у цій галузі. Упровадження описаних рішень має потенціал значно підвищити якість реабілітації, скоротити її тривалість і покращити якість життя пацієнтів. Перспективи додаткових досліджень спрямовані на вдосконалення технологій, усунення поточних обмежень і розробку методів підвищення ефективності роботизованих пристроїв у клінічній практиці.

ЛІТЕРАТУРА

1. Assistive Robotics for Upper Limb Physical Rehabilitation: A Systematic Review and Future Prospects/A. Guatibonza et al. Chinese Journal of Mechanical Engineering. 2024. Vol. 37, no. 1. URL: 10.1186/s10033-024-01056-y.

2. Banyai A. D., Brișan C. Robotics in Physical Rehabilitation: Systematic Review. Healthcare. 2024. Vol. 12, no. 17. P. 1720. URL: 10.3390/healthcare12171720.

3. Fukui R., Lovegreen W. Robotics in Rehabilitation Medicine: Prosthetics, Exoskeletons, All Else in Rehabilitation Medicine. Robotics in Physical Medicine and Rehabilitation. 2025. P. 65–91. URL: 10.1016/b978-0-323-87865-4.00006-6.

4. Gonçalves R. S., Carvalho J. C. M. Robot Modeling for Physical Rehabilitation. Robotics. P. 1212–1232. URL: 10.4018/978-1-4666-4607-0.ch058.

5. Andersen R., Davis S., Scoville C. Rehabilitation of Military Amputees: From Injury to Independence. *Orthopedics*. 2008. Vol. 31, no. 10. P. 1000–1002. DOI: 10.3928/01477447-20110525-05.

6. De Cubber G., Schneider F. E. Military Robotics. *Encyclopedia of Robotics*. Berlin, Heidelberg, 2023. P. 1–16. DOI: 10.1007/978-3-642-41610-1_219-2.

7. Robotic therapy for phantom limb pain in upper limb amputees / P. W. Snow et al. *2017 International Conference on Rehabilitation Robotics (ICORR)*, London, 17–20 July 2017. 2017. DOI: 10.1109/icorr.2017.8009383.

8. Talbot L. A., Brede E., Metter E. J. Psychological and Physical Health in Military Amputees During Rehabilitation: Secondary Analysis of a Randomized Controlled Trial. *Military Medicine*. 2017. Vol. 182, no. 5. P. e1619-e1624. DOI: 10.7205/milmed-d-16-00328.

9. Trends of Robotic Systems for Hand Rehabilitation / J. Y. Min et al. *Journal of Rehabilitation Welfare Engineering & Assistive Technology*. 2023. Vol. 17, no. 4. P. 321–330. DOI: 10.21288/resko.2023.17.4.321.

10. Wood P., Small C., Mahoney P. Perioperative and early rehabilitation outcomes following osseointegration in UK military amputees. *BMJ Military Health*. 2019. Vol. 166, no. 5. P. 294–301. DOI: 10.1136/jramc-2019-001185.

11. Advanced Robotic Therapy Integrated Centers (ARTIC): an international collaboration facilitating the application of rehabilitation technologies / H. J. A. van Hedel et al. *Journal of NeuroEngineering and Rehabilitation*. 2018. Vol. 15, no. 1. URL: https://doi.org/10.1186/s12984-018-0366-y (date of access: 10.02.2025).

REFERENCES

1. Guatibonza, A., Solaque, L., Velasco, A., & Peñuela, L. (2024). Assistive Robotics for Upper Limb Physical Rehabilitation: A Systematic Review and Future Prospects. Chinese Journal of Mechanical Engineering, 37(1). DOI: 10.1186/s10033-024-01056-y

2. Banyai, A. D., & Brișan, C. (2024). Robotics in Physical Rehabilitation: Systematic Review. Healthcare, 12(17), 1720. DOI:10.3390/healthcare12171720

3. Fukui, R., & Lovegreen, W. (2025). Robotics in Rehabilitation Medicine: Prosthetics, Exoskeletons, All Else in Rehabilitation Medicine. Robotics in Physical Medicine and Rehabilitation (с. 65–91). Elsevier. DOI: 10.1016/b978-0-323-87865-4.00006-6

4. Gonçalves, R. S., & Carvalho, J. C. M. (б. д.). Robot Modeling for Physical Rehabilitation. Robotics (с. 1212–1232). IGI Global. DOI: 10.4018/978-1-4666-4607-0.ch058

5. Andersen, R., Davis, S., & Scoville, C. (2008). Rehabilitation of Military Amputees: From Injury to Independence. *O rthopedics, 31*(10), 1000–1002. DOI: 10.3928/01477447-20110525-05

6. De Cubber, G., & Schneider, F. E. (2023). Military Robotics. *Encyclopedia of Robotics* (с. 1–16). Springer Berlin Heidelberg. DOI: 10.1007/978-3-642-41610-1_219-2

7. Snow, P. W., Sedki, I., Sinisi, M., Comley, R., & Loureiro, R. C. V. (2017). Robotic therapy for phantom limb pain in upper limb amputees. У *2017 International Conference on Rehabilitation Robotics (ICORR)*. IEEE. DOI: 10.1109/icorr.2017.8009383

8. Talbot, L. A., Brede, E., & Metter, E. J. (2017). Psychological and Physical Health in Military Amputees During Rehabilitation: Secondary Analysis of a Randomized Controlled Trial. *Military Medicine, 182*(5), e1619-e1624. DOI: 10.7205/milmed-d-16-00328

9. Min, J. Y., Moon, H. J., Shin, H. H., & Lee, Y. C. (2023). Trends of Robotic Systems for Hand Rehabilitation. *Journal of Rehabilitation Welfare Engineering & Assistive Technology, 17*(4), 321–330. 10.21288/resko.2023.17.4.321

10. Wood, P., Small, C., & Mahoney, P. (2019). Perioperative and early rehabilitation outcomes following osseointegration in UK military amputees. *BMJ Military Health, 166*(5), 294–301. DOI:10.1136/jramc-2019-001185

11. van Hedel, H. J. A., Severini, G., Scarton, A., O'Brien, A., et al. (2018). Advanced Robotic Therapy Integrated Centers (ARTIC): an international collaboration facilitating the application of rehabilitation technologies. *Journal of NeuroEngineering and Rehabilitation, 15*(1). https://doi.org/10.1186/s12984-018-0366-y

UDC 925.159:017.51-2’34
DOI https://doi.org/10.32782/health-2025.1.21

PSYCHOLOGICAL AND PHYSIOLOGICAL REHABILITATION OF POST-TRAUMATIC STRESS DISORDERS OF COMBATANTS IN THE SITUATION OF WAR IN UKRAINE

Mykhalchuk Nataliia,
Dr. in Psychology, Professor,
Head of the Department of English Language Practice and Teaching Methodology
Rivne State University of the Humanities
ORCID: 0000-0003-0492-9450
Researcher ID: http://www.researcherid.com/rid/A-9440-2019
Scopus AuthorID: 57214227898

Kharchenko Yevhen,
Doctor of Medicine, Professor, Professor of the Department
of Physical Rehabilitation and Ergo-Therapy
Rivne Medical Academy
ORCID: 0000-0002-4340-8503
Researcher ID: AAU-7523-2020
Scopus AuthorID: 57216872875

Ivashkevych Eduard,
Doctor of Psychology, Professor, Professor of the Department of General Psychology and Psychological diagnostics,
Rivne State University of the Humanities, Rivne (Ukraine)
ORCID: 0000-0003-0376-4615
Researcher ID: V-8872-2018
Scopus AuthorID: 57216880484

Ivashkevych Ernest,
PhD in Psychology, Professor’s assistant of the Department of English Language Practice and Teaching Methodology, Translator
Rivne State University of the Humanities
ORCID: 0000-0001-7219-1086
Researcher ID: F-3865-2019
Scopus AuthorID: 57216880485

*The **purpose** of our research is to show the ways of psychological and physiological rehabilitation of post-traumatic stress disorders of combatants in the situations of war in Ukraine.*

***Methods of the research.** The following theoretical methods of the research were used to solve the tasks formulated in the article: a categorical method, structural and functional methods, the methods of the analysis, systematization, modeling, generalization.*

***Results and their discussion.** There are following areas of psycho-physiological activity of military units, which are distinguished to ensure the necessary psychological stability of combatants: patriotic education and maintenance of fighting spirit of the person; in a military situation there are failures of our troops and human losses, which are possible, therefore it is important not only to compensate for negative emotions, but also to restore the fighting spirit of soldiers, to predict possible changes in people’s mood in any days; a positive role in creating a favorable psychological atmosphere in a military unit and raising morale and fighting spirit are played by thoughtful and timely stimulation of military activities of soldiers.*

***Conclusions.** In order to improve the effectiveness and timeliness of providing psychological assistance to combatants who have suffered military mental trauma and their psychological rehabilitation in military situations, a military psychologist must take into account such aspects, as: training senior military groups, sergeants and officers to recognize post-traumatic stress disorder reactions and respond to them correctly, providing the simplest first aid and a great support; identifying servicemen with acute post-traumatic stress disorder reactions and sending them to the rear for inpatient recovery or treatment of combatants; creating points for providing primary psychological and physiological assistance and support in places where servicemen rest or units rotate.*

***Key words:** post-traumatic stress disorders, combatants’ mental activity, patriotic education, maintenance of fighting spirit of the person, acute post-traumatic stress disorder reactions.*

Наталія Михальчук, Євген Харченко, Едуард Івашкевич, Ернест Івашкевич. Психофізіологічна реабілітація посттравматичних стресових розладів учасників бойових дій у ситуації війни в Україні

Мета дослідження *– показати шляхи психофізіологічної реабілітації посттравматичних стресових розладів учасників бойових дій в умовах війни в Україні.*

Методи дослідження. *Для виконання поставлених у роботі завдань використовувалися такі теоретичні методи дослідження: категоріальний, структурно-функціональний, аналіз, систематизація, моделювання, узагальнення.*

Результати дослідження. *У статті виокремлюються такі напрями фізіологічної та психологічної реабілітації фахівця, яку він проводить у військових частинах з метою забезпечення необхідної психологічної стійкості комбатантів: патріотичне виховання та підтримка бойового духу у військових з особового складу; у бойовій обстановці можливі й невдачі військових, людські втрати, тому особливо важливо не тільки компенсувати негативні емоції, а й відновити бойовий настрій військовослужбовців, спрогнозувати можливі зміни в їхньому настрої на найближчі дні; позитивну роль у створенні найбільшою мірою сприятливої психологічної атмосфери в підрозділі, ураховуючи шляхи підняття морально-бойового духу, чинить керівництво військового підрозділу, що продумано й своєчасно стимулює бойову діяльність військовослужбовців.*

Висновки. *Фізіологу та військовому психологу з метою вдосконалення ефективності та своєчасності надання психологічної допомоги комбатантам, які перенесли бойові психічні травми, а також з метою їх психологічної реабілітації в бойовій обстановці необхідно враховувати такі аспекти: навчати керівників бойових груп, сержантів та офіцерів розпізнаванню реакцій посттравматичних стресових розладів й адекватному реагуванню щодо них, надання найпростішої первинної допомоги й підтримки військовослужбовців; виокремлювати військовослужбовців з гострими реакціями посттравматичних стресових розладів і спрямовувати їх в тил з метою стаціонарного відновлення або лікування; створювати в місцях відпочинку військовослужбовців або ротації підрозділів пункти надання первинної психологічної допомоги, реабілітації та підтримки.*

Ключові слова: *посттравматичні стресові розлади, психічна діяльність учасників бойових дій, патріотичне виховання, підтримка бойового духу особистості, гострі посттравматичні стресові реакції.*

Introduction. At the current stage of the development of the Armed Forces of Ukraine, the attention of researches is significantly increasing to the problem of reliable and effective functioning of a person in the conditions of military activity. A great need to strengthen the moral and psychological state and psychological stability of military personnel, increasing their readiness and the ability to perform tasks in military conditions, necessitates reforming the system of education and training of personnel of the Armed Forces of Ukraine, which is the most important in the conditions of contemporary war.

The basis of the activities of military personnel in this field it is Military Psychology. The achievements of modern psychological science and practice provide the solution of many important social tasks. At the moment, enough special knowledge, practical methods and techniques have been accumulated to solve an extremely urgent and socially significant task, such as psychological assistance to military personnel in military conditions, as well as to military personnel who participated in different military conflicts [2; 3].

Despite the nature of military operations, the influence of environmental factors, the resistance of servicemen to psychogenic injuries depends, first of all, influences the personal qualities of the soldier. A number of different studies have established that having been in the process of traumatic situations can subsequently lead to specific changes in the psyche of the person. Being a military man in a traumatic situation is one of the main reasons that can cause post-traumatic stress disorder [7; 10; 11].

According to statistics, in the first days of hostilities in 2022, 30–40 % of servicemen suffer from mental trauma, of which 10–15 % were unable to perform their duties and required specialized assistance. Since 2022–2024, there have been 2–3 global military conflicts in the world each year, which also make this problem more urgent [12].

The researches about the factors that lead to the formation of post-traumatic stress disorder of combatants will allow scientists and practitioners to build a more effective strategy and tactics for the rehabilitation of combatants with long-term consequences of stress-related influences [4; 14; 15].

The psychological dimensions of modern war in Ukraine, including their manifestations in the psychology of its participants, are extremely diverse. They are influenced by the parameters of both the armed conflict itself and the military contingent participating in it. The latter factor includes such characteristics as the total number of human masses having been involved into military operations, a wide range of socio-demographic and social parameters, including social origin and status, educational and cultural levels [13].

Combatant is a term of international law that designates persons who are members of the regular armed forces of the warring parties and directly

participate in hostilities, as well as those ones who belong to the personnel of militias, volunteer and partisan units. Such situation provides that they are led by a commander, that they have a clearly visible distinctive sign, openly carry arms and observe the laws and customs of war [1; 6; 16].

The **purpose** of our research is to show the ways of psychological and physiological rehabilitation of post-traumatic stress disorders of combatants in the situations of war in Ukraine.

Methods of the research

The following theoretical methods of the research were used to solve the tasks formulated in the article: a categorical method, structural and functional methods, the methods of the analysis, systematization, modeling, generalization.

Results and their discussion

It has been repeatedly noted in the psychological and pedagogical literature that the activities of combatants, which are characterized by extremism, physical and mental trauma, which has a significant impact on the mental health of the personnel of some military units.

Based on this fact, a relevant area of psychological research is to clarify the role that complex or extraordinary traumatic events play in the development of mental disorders or the deterioration of the quality of life of a combatant. It should also be noted that there are three main points of view on this problem. Thus, the first point of view assumes that the traumatic event plays a minor role in the etiology of mental disorders, and that it is necessary to draw a line between normal stress reactions and pathological ones.

The supporters of the second point of view believe that mental disorders are manifestations of distress. Representatives of the third view assume that distress and mental disorders are completely different phenomena. Scientists believe that traumatic events can cause distress, but not the cause of mental pathology [5].

But despite these points of view, the fact remains that military operations and their psychotraumatic effect for many combatants will forever remain associated with such factors as:

– the influence of specific factors of the combat situation (presence or absence of equipment, shortage of time, uncertainty, suddenness, acceleration of the pace of action);

– psycho-emotional stress associated with the death of comrades or with the need to kill people (even the enemy);

– a clearly perceived sense of threat to life, the so-called biological fear of death, injury, pain, torture;

– difficulties and suffering (lack of full sleep, food, warmth, etc.);

– unusual living conditions and new terrain [2].

The results of many studies have allowed us to identify four groups of factors and conditions for the formation of post-traumatic stress disorders as a long-term consequence of the impact of psychological trauma on combatants [8]:

1. ***Features of the experienced traumatic situation***: content; suddenness or unpredictability of occurrence; duration, intensity; mass, group or individual nature; awareness; timeliness of medical and psychological assistance; presence of secondary traumatic factors.

Shock psychotraumatic factors are distinguished by their suddenness of impact and great force. They are usually associated with a threat to the life of the combatants, therefore, directly affecting the instinct of self-preservation, they almost invariably cause of certain mental disorders.

According to the scientists [9; 13], psychotraumatic factors, due to their direct impact on the instinctive and lowest affective spheres, are not fully realized and due to the speed of action do not cause conscious interpsychic processing of their content and meanings. The researchers of the features of the mental activity of the liquidators of the Chernobyl disaster [12] consider the psychotraumatic factor as insufficient awareness, inexperience, unpreparedness of the victims for extreme conditions and the individual's perception of the situation as dangerous one, which leads to a pathological stress reaction.

Also, there are some factors that increase the risk of mental trauma of combatants, among them it is worth noting the real threat of death, loss of working capacity, loss of social ties, uncertainty of the future, in particular health status, mistakes in medical care, social support, a sense of helplessness.

Some specialists in the field of environmental Psychiatry and psycho-therapists of man-made disasters [5; 8] consider the differences between physical and emotional trauma to be insignificant and see the existence of constant relationships between these two components. The scientists note the dependence of the clinical picture on the nature of the psychological trauma, whether it was acute or chronic, immediate or potential, as well as on its nature and content. In addition, these scientists believe that additional psychotraumatic factors contribute to the protracted course of the traumatic disorder.

Based on the facts above, it should be noted that traumatic events can take the form of unusual circumstances or a series of events that expose a

combatant to extreme, intense exposure to a threat to the life or health of both the serviceman himself and his significant environment, and violate his sense of security. These situations can be short-term, but extremely strong, the duration of which can range from several minutes to several hours (sabotage sorties, sniper activity, etc.), or long-term or regularly repeated (artillery shelling), but less intense in terms of the strength of the traumatic impact.

2. ***Social and socio-psychological factors***: social support of the combatants and the protection at the state and departmental levels; availability of medical care and rehabilitation programs; development and nature of micro-social ties; religiosity; socio-economic status of the combatants; attitudes of the society to this event.

Many researches [1; 6; 12; 13] indicate that a sufficient level of social support of the combatant, his access to medical care and rehabilitation programs, satisfactory socio-economic status, development of social ties of the combatant, belonging to one of the religious denominations, significantly reduce the risk of developing traumatic disorders.

The attitudes of the society to a traumatic event and its participants (combatants) depends on the level of the development of this society and its socio-psychological stereotypes and can act as both a risk factor and anti-risk factor for the development of post-traumatic stress disorder. Currently, actions have the aim at liberating the occupied and annexed territories of one's own country from occupiers and gangs, freeing prisoners, capturing occupiers and criminals, preventing terroristic actions, which are perceived as patriotic ones and are generally accompanied by a lower level of mental trauma than unpopular actions.

3. ***Individual and personal factors***: individual significance of the traumatic event for combatants; individual and typological features; understanding of value and motivational sphere; level of neuropsychiatric stability of combatants; features of the emotional, volitional and intellectual sphere of the serviceman; features of lifestyle and coping strategies, psychological defense mechanisms of psyche of combatants; presence in the combatant's psyche of neuropsychiatric and somatic diseases and psychotraumatic factors.

In addition to trauma, there are some additional factors that determine to some extent how a combatant experiences trauma. The impact of trauma on the development of a traumatic disorder of a combatant without taking into account his personality is very difficult, because the traumatic nature of military actions depends on what significance they have for this or that serviceman. Depending on personal experience and experience of actions in military conditions, the combatant's stress tolerance, his adaptive capabilities, stress coping skills, and understanding of the danger of the situation that is occurring, the same event may be traumatic for one individual and not cause severe trauma to another person.

Studies which was organized among operational law enforcement officers in Ukraine [7; 12] have shown that the risk of developing of post-traumatic stress disorder as a long-term consequence of the impact of a traumatic event increases in the psychological sphere of individuals with high levels of their personal anxiety, preoccupation with their health, internal tension, increased sensitivity and sentimentality.

A correlation between the main factors of individual possibilities was also found between personal motives for participating of combatants and the characteristics of mental trauma and the clinic of post-traumatic stress disorder. When diagnosing combatants who participated in military situations, in the group with a predominant number of such personal motives as defending the Motherland, duty to the dead and wounded comrades, the symptoms of post-traumatic stress disorder were relatively short-lived and with a positive outcome. The clinical picture of post-traumatic stress disorder was dominated by depressive manifestations, against the background of which sensitive and hysterical reactions are developed in combatants. In the group with a predominance of such motives as the material factor, anxiety about not appearing cowardly in the eyes of others, the symptoms of post-traumatic stress disorder were distinguished by a longer duration and hypochondriac and psychosomatic disorders prevailed in a clinical picture in a professional activity of psychologists with his/her clients.

A significant role in the process of the development of psychogenic psychoses belongs to the nature of some psycho-traumatic impact, which largely depends on the previous traumatic brain injuries, the presence of neuroinfections in the anamnesis, as well as on the personal characteristics of the combatant. Some scientists [6; 13] believed that post-traumatic stress disorder can be developed as a result of one or more traumatic events. Also, traumatic disorders can be accumulated due to the accumulation of traumatic experience.

An important condition for the perception of a traumatic situation is the age factor. Empirical research which was organized in 1986–1988 in the Chernobyl region among the population living in a radiation-contaminated area showed that the fact of

radiation contamination had extremely pathogenic effect on the development of neurotic disorders in the adult population, and had no effect on mental health of children [3; 12; 14].

For military personnel, there are some certain *factors that minimize the likelihood of developing post-traumatic stress disorder*, such as: the availability of high-quality professional selection; a high level of professional training; readiness to provide activities in military conditions; a high level of psycho-prophylactic support for military activities. Another important factor in minimizing the likelihood of developing post-traumatic stress disorder of combatants is providing them with assistance and support in the form of Psychological Therapy.

So, we proposed the set of measures had been organized by us in military units of commanders in order to restore the mental and physical resources of the person, which is called psychological rehabilitation. However, based on the experience of modern hostilities, it is more appropriate to talk about the psychological support of the renewed period of military activity, which includes:

• psychological counseling of combatants on psychological difficulties of the period of recovery;

• diagnosis of the mental state of servicemen who are a risk group (performed complex and stressful tasks; who are experiencing psychological problems; have a difficult family situations; who participated in hostilities for the first time; made serious mistakes during doing their tasks; female servicemen, etc.);

• psychological and socio-psychological support of combatants experiencing the difficulties of the recovery period;

• psychological informing of the person about possible negative psychological consequences of combatants and different ways to overcome them;

• use of specialized psychological methods with the aim of reaching accelerating recovery processes of combatants (psychophysical training, self-regulation training, being in intensive communication groups, etc.).

Psychocorrectional activity is carried out with a serviceman when he has some deviations from the normal recovery process, and when persistent psychological difficulties appear, and psychotherapeutic assistance is provided. These two forms of psychological assistance, just like those ones listed above, can be carried out in the conditions of a military unit by a psychologist in cooperation with the medical personnel of the same military unit. In this case, the subject of the recovery process remains the combatant himself.

Something different form from the above ones of psychological assistance is psychological rehabilitation, which is carried out in cases where the recovery process is blocked for any reason or it is possible only with the participation of specialists. Psychological rehabilitation is a process of organized psychological influence with the aim at restoring the mental health of combatants to a state that allows them to effectively solve their official and military tasks.

Psychological rehabilitation is an integral part of medical and psychological rehabilitation and it is carried out with military personnel undergoing treatment for wounds, contusions, injuries, burns, radiation, mental disorders. In some cases, medical and psychological rehabilitation is supplemented by professional and social rehabilitation.

Psychological rehabilitation is of great importance after the end of hostilities. In this case, psychologists of military units and commanders of these units must take into account the following factors:

• the time of the existence of military units is not the same as the combatant's exit from the military zone. The earlier and more fully psychological assistance is provided to combatants, and less likely it is that psychological problems will arise over a long period of time due to military stress;

• the degree of active participation of the military units and of some individual serviceman in military operations. The longer and more actively combatants operated in the military zone, the more efficient, extensive and comprehensive psychological assistance would be. The degree of military activity of servicemen is conventionally determined by the number and nature of military operations in which combatants participated, by the level of their military intensity and their significance for solving larger and greater military tasks;

• characteristics of socio-psychological climate and interpersonal relations in the military unit, the nature of the relations of a particular combatant with the people around him. In order to increase the effectiveness of providing psychological assistance to military personnel, it is advisable to pay attention to their mental states, previous conflicts (including them into a military situation) and complications in relations with colleagues, commanders and others;

• the number of military losses in the unit and their causes, as well as the nature and causes of wounds, contusions, injuries, burns and other forms of harm to the physical health of a particular combatant. In the process of providing psychological assistance to a particular serviceman during the recovery period, the

psychologist of the military unit and the commander of the unit have to take into account:

a) the degree of impact on the combatant of the deaths (especially mass) of his fellow soldiers (primarily close friends);

b) situations, in which the health of the serviceman was harmed;

c) the nature of the combatant's attitude to the events specified in points (a) and (b);

d) awards and decorations related by one degree or by another one according to these events;

e) the peculiarities of the attitude of a military command at various levels to these events;

f) the nature of the reflection of these events in the opinions of fellow soldiers and as it is described in Mass Media.

• characteristics and conditions of the activity of a military unit, subdivision, a combatant after leaving a military zone. Organized and well-thought-out activity of military personnel after their return from a military situation to normal conditions for mental health will contribute to increasing the effectiveness of psychological assistance provided to combatants. It is of great importance for commanders to predict the psychological effect of decisions they have made for the organization of personnel activities after the withdrawal of a unit or subdivision from a military zone.

Along with the listed factors, the process of providing psycho-physiological assistance is influenced by the experiences of combatants, which are associated with such events of combatants' experience, such as:

• the death of comrades and civilians, for which the serviceman attributes moral responsibility to himself;

• physical destruction (especially for the first time) of enemy soldiers;

• conducting (especially prolonged one) of military operations surrounded by the enemy, having been in captivity;

• committing, in the opinion of combatants, unlawful actions or passive complicity of them.

When organizing psychological assistance to servicemen who participated in hostilities, it is advisable also to take into account certain social, ethnic, religious, family and other circumstances that have an additional impact on the mental state of servicemen during the recovery period. Psychologists of military units must remember that a person can endure the most severe suffering and deprivation only if he is able to give them a personally significant meaning, if he feels his need and protection, finds understanding, respect and moral support from others.

From the moment of receiving the task to prepare the unit for redeployment to a military zone, the problem of preventing combatants' mental trauma and providing psychological assistance and support becomes a priority problem for psychologists in the activities of a military unit. During explanatory activity with the command staff, it is advisable to consider the essence, characteristics, symptoms of combatants' mental trauma and paying the attention to measures of primary psychological assistance. It is important to focus the attention on military units of commanders and reliable use of elements of modeling military factors during combatants' training.

Particular attention should be paid to the establishment of a military informational system. Also, this is important because uncertainty and the unknown exhausting of the psyche of a serviceman is more important than any rigid concreteness, generating negative emotions and reducing adaptive reserves. It is important to focus on updating combatants' motives, clarifying the goals and necessity of future military operations.

There are following areas of psycho-physiological activity of military units, which are distinguished to ensure the necessary psychological stability of combatants:

• education and maintenance of fighting spirit of the person;

• in a military situation there are failures of our troops and human losses, which are possible, therefore it is important not only to compensate for negative emotions, but also to restore the fighting spirit of soldiers, to predict possible changes in people's mood in any days;

• a positive role in creating a favorable psychological atmosphere in a military unit and raising morale and fighting spirit are played by thoughtful and timely stimulation of military activities of soldiers.

It is advisable for a physiologist of a military unit to be guided by the principle that during the period of preparation and expectation of military operations, the person should be constantly active. In the absence of useful military activity, various opinions and rumors are arisen, fear of the unknown sense is arisen, and a general decline in fighting spirit occurs. After arriving into the area of military operations, a physiologist must take care of the equipment in the nearest rear of the psycho– physiological first aid point. This may be an empty building, a tent, a dugout, etc. Comfortable conditions should be created at the point of: heat, water, sleeping places, food.

It is not advisable to place it near the collection point of the wounded, as their appearance and moans

can increase a psychological trauma. It is also necessary to the combatant to make sure that the medical instructor knows the symptoms of combatant's mental trauma, the location of the point, and tries to take care of supplying them with sedatives. During military operations, it is very important to understand for yourself and to explain to others that a fighter who has suffered from military mental trauma is equal to someone who has received a severe physical injury. Therefore, this category is attributed to psychological losses.

A combatant who has received a military trauma (also mental one) must firstly be evacuated from the battlefield and to be taken to a psychological first aid point. If evacuation is impossible (something like a battle in the environment), he must be placed into a shelter, given a sedative and to be kept under supervision, isolated from weapons, until the possibility of evacuation appears. Manifestations of combatants' trauma (also mental one) must be distinguished from different manifestations of confusion or cowardice, which neither appeals, nor persuasions, nor slaps, nor threats (up to the execution) will bring the fighter out of a state of disorientation and can only be worsen the consequences of military trauma (also mental one).

Conclusions

It should also be noted that in order to improve the effectiveness and timeliness of providing psychological assistance to combatants who have suffered military mental trauma and their psychological rehabilitation in military situations, a military psychologist must take into account such aspects, as: training senior military groups, sergeants and officers to recognize post-traumatic stress disorder reactions and respond to them correctly, providing the simplest first aid and a great support; identifying servicemen with acute post-traumatic stress disorder reactions and sending them to the rear for inpatient recovery or treatment of combatants; creating points for providing primary psychological and physiological assistance and support in places where servicemen rest or units rotate.

When psychologists and physiologists conduct readaptation or rehabilitation of combatants with long-term consequences of stress-related influences, they are faced with the fact that almost all combatants experience temporary maladaptation in peaceful conditions. Successful overcoming of the negative consequences of experiencing traumatic events depends on the level of the activity of the combatant and his ability to implement more optimal strategies for exiting the crisis situation.

Psychologists also carry out rehabilitation activity, both in the area of military operations and in peacetime, organically including combatants' activities in *the three-level rehabilitation system*. At the technological and methodological levels, there are significant differences when provide the activity in different conditions: in any military situation psychological rehabilitation is closely related to psychological assistance and support, and in a peaceful situation psychological and physiological rehabilitation are carried out in conjunction with medical measures, full-fledged rest. It includes productive activity with the combatants' families, activities to restore social status and, undoubtedly, it is carried out on the basis of a good material and technical basis. But in any conditions, the rehabilitation activity of a psychologist should be carried out in the following areas:

1) organizational activity, which includes all levels of planning the psychologist's activities, as well as preparatory and direct activity in all types and areas of professional activity;

2) psychoprophylaxis activities. These are activities, which are used to prevent undesirable manifestations in the psyche of a combatant;

3) psychodiagnostics, as the activity of a psychologist to identify the psychological characteristics of combatants, military groups and various aspects of military service;

4) psychological counseling. It is the activity of a psychologist, which is of a recommendatory nature, it is based on the joint identification of the causes and shortcomings of existing conditions; counseling is carried out in the form of a systematic reception of war of combatants and members of their families;

5) psychocorrection. It is the organization of the activity, which allows combatants to do targeted influences on the personality and psyche of the combatant, in order to change, strengthen or form the necessary qualities;

6) psychotherapeutic influences, which ensure targeted change in the necessary qualities and characteristics of combatants, in the interests of military service, carried out by means of verbal and non-verbal influences on the emotional-volitional, intellectual, motivational sphere of the combatant's personality, as well as in creating comfortable conditions for military service;

7) the activity with families of combatants.

BIBLIOGRAPHY

1. Brodsky B.S., Oquendo M., Ellis S.P., Haas G.L., Malone K.M., Mann J.J. The relationship of childhood abuse to impulsivity and suicidal behavior in adults with major depression. *The American Journal of Psychiatry.* 2001. Vol. 158(11). P. 1871–1877. DOI: 10.1176/appi.ajp.158.11.1871.

2. Card J. Epidemiology of PTSD in a national cohort of Vietnam Veterans. *Journal of Clinical Psychology. № 43(1).* 1987. P. 6–17. URL:
doi: 10.1002/1097-4679(198701)43:1<6::aid-jclp2270430103>3.0.co;2-x.

3. Chan J.W.M., Ng C.K., Chan Y.H. Short term outcome and risk factors for adverse clinical outcomes in adults with severe acute respiratory syndrome (SARS). *Thorax.* 2003. Vol. 58. P. 686–689. DOI: 10.1136/thorax.58.8.686

4. Corbitt E.M., Malone K.M., Haas G.L., Mann J.J. Suicidal behavior in patients with major depression and comorbid personality disorders. *Journal of affective disorders.* 1996. Vol. 39(1). P. 61–72. DOI: 10.1016/0165-0327(96)00023-7.

5. Edwards F., Lee H., Esposito M. Risk of being killed by police use of force in the United States by age, race-ethnicity, and sex. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America.* 2019. Vol. 116 (34). P. 16793–16798. DOI: 10.1073/pnas.1821204116.

6. Epstein R., Blake J.J., González T. Girlhood interrupted: the erasure of black girls' childhood. Washington, DC: Georgetown Law Center on Poverty and Inequality. 2017. URL: https://www.law.georgetown.edu/poverty-inequality-center/wp-content/uploads/sites/14/2017/08/girlhood-interrupted.pdf.tab.

7. Figley C.R. Trauma and Its Wake. Brunner/Mazel, New York, 1985. 457 p. https://doi.org/10.1002/smi.2460020217

8. Grunebaum M.F., Oquendo M.A., Burke A.K., Ellis S.P., Echavarria G., Brodsky B.S., Malone K.M., Mann J.J. Clinical impact of a 2-week psychotropic medication washout in unipolar depressed inpatients. *Journal of affective disorders.* 2003. Vol. 75(3). P. 291–296. DOI: 10.1016/s0165-0327(02)00168-4.

9. Huang Yung-yu, Oquendo M.A., Friedman Jill M.H., Greenhill L.L., Brodsky B., Malone K.M., Khait V., Mann J.J. Substance abuse disorder and major depression are associated with the human 5-HT1B receptor gene (HTR1B) G861C polymorphism. *International Journal of Neuropsychopharmacology.* 2003. Vol. 28(1). P. 163–169. DOI: 10.1038/sj.npp.1300000.

10. Kraus K. Bildung von Lehrerinnen und Lehrern: Herausforderungen in Schule, Hochschule und Gesellschaft. Berlin; Toronto: Budrich UniPress, 2015. S. 145. URL: https://www.pedocs.de/frontdoor.php?source_opus=16736

11. Mandell B., Pherwani S. Relationship between emotional intelligence and transformational leadership style: a gender comparison. *Journal of Business and Psychology.* 2003. Vol. 17(3). P. 387–404. URL: https://link.springer.com/article/10.1023/A:1022816409059

12. Mykhalchuk N., Kharchenko Ye., Ivashkevych Ed., Ivashkevych Er., Nabochuk A. Types of military stress of combatants in the situation of war in Ukraine. *Actual problems of education and science in the conditions of war: collective monograph.* Compiled by V. Shpak; Chairman of the Editorial Board S. Tabachnikov. Sherman Oaks California: GS Publishing Services. 2023. P. 104–121.

13. Mykhalchuk N., Pelekh Yu., Kharchenko Ye., Ivashkevych Ed., Zukow W., Ivashkevych Er., Yatsjuryk A. Suicidal behavior as a result of maladjustment of servicemen to the conditions of military service in Ukraine. *European Journal of Clinical and Experimental Medicine*. 2023. Vol. 21(1). P. 90–107. DOI: 10.15584/ejcem.2023.1.12

14. Murphy N.A., Hall J.A., Hall C.R. Accurate intelligence assessments in social interaction: Mediators and gender effects. *Journal of Personality.* 2003. Vol. 71(3), June. P. 465–493. DOI: 10.1111/1467-6494.7103008

15. Onufriieva L., Chaikovska O., Kobets O., Pavelkiv R., Melnychuk T. Social Intelligence as a Factor of Volunteer Activities by Future Medical Workers. *Journal of History Culture and Art Research.* 2020. Vol. 9(1). P. 84–95. URL: http://dx.doi.org/10.7596/taksad.v9i1.2536.

16. PTSD: National Center for PTSD. 2022. URL: http://www.ptsd.va.gov/public/PTSD-overview/basics/how-common-is-ptsd.asp

REFERENCES

1. Brodsky, B.S., Oquendo, M., Ellis, S.P., Haas, G.L., Malone, K.M. & Mann, J.J. (2001). The relationship of childhood abuse to impulsivity and suicidal behavior in adults with major depression. *The American Journal of Psychiatry,* 158(11), 1871–1877. DOI: 10.1176/appi.ajp.158.11.1871.

2. Card, J. (1987). Epidemiology of PTSD in a national cohort of Vietnam Veterans. *Journal of Clinical Psychology, 43(1)*, 6–17. DOI: 10.1002/1097-4679(198701)43:1<6::aid-jclp2270430103>3.0.co;2-x.

3. Chan, J.W.M., Ng, C.K. & Chan, Y.H. (2003). Short term outcome and risk factors for adverse clinical outcomes in adults with severe acute respiratory syndrome (SARS). *Thorax, 58,* 686–689. DOI: 10.1136/thorax.58.8.686

4. Corbitt, E.M., Malone, K.M., Haas, G.L. & Mann, J.J. (1996). Suicidal behavior in patients with major depression and comorbid personality disorders. *Journal of affective disorders, 39(1),* 61–72. DOI: 10.1016/0165-0327(96)00023-7.

5. Edwards, F., Lee, H. & Esposito, M. (2019). Risk of being killed by police use of force in the United States by age, race-ethnicity, and sex. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America, 116 (34),* 16793–16798. DOI: 10.1073/pnas.1821204116.

6. Epstein, R., Blake, J.J. & González, T. (2017). Girlhood interrupted: the erasure of black girls' childhood. Washington, DC: Georgetown Law Center on Poverty and Inequality. Retrieved from https://www.law.georgetown.edu/poverty-inequality-center/wp-content/uploads/sites/14/2017/08/girlhood-interrupted.pdf.tab.

7. Figley, C.R. (1985). Trauma and Its Wake. Brunner/Mazel, New York. 457 p. https://doi.org/10.1002/smi.2460020217

8. Grunebaum, M.F., Oquendo, M.A., Burke, A.K., Ellis, S.P., Echavarria, G., Brodsky, B.S., Malone, K.M. & Mann, J.J. (2003). Clinical impact of a 2-week psychotropic medication washout in unipolar depressed inpatients. *Journal of affective disorders,* 75(3), 291–296. DOI: 10.1016/s0165-0327(02)00168-4.

9. Huang, Yung-yu, Oquendo, M.A., Friedman, Jill M.H., Greenhill, L.L., Brodsky, B., Malone, K.M., Khait, V. & Mann, J.J. (2003). Substance abuse disorder and major depression are associated with the human 5-HT1B receptor gene

(HTR1B) G861C polymorphism. *International Journal of Neuropsychopharmacology, 28(1),* 163–169. DOI: 10.1038/sj.npp.1300000.

10. Kraus, K. (2015). Bildung von Lehrerinnen und Lehrern: Herausforderungen in Schule, Hochschule und Gesellschaft. Berlin; Toronto: Budrich UniPress. S. 145. Retrieved from https://www.pedocs.de/frontdoor.php?source_opus=16736

11. Mandell, B. & Pherwani, S. (2003). Relationship between emotional intelligence and transformational leadership style: a gender comparison. *Journal of Business and Psychology, 17(3)*, 387–404. Retrieved from https://link.springer.com/article/10.1023/A:1022816409059

12. Mykhalchuk, N., Kharchenko, Ye., Ivashkevych, Ed., Ivashkevych, Er. & Nabochuk, A. (2023). Types of military stress of combatants in the situation of war in Ukraine. *Actual problems of education and science in the conditions of war: collective monograph,* 104–121. Compiled by V. Shpak; Chairman of the Editorial Board S. Tabachnikov. Sherman Oaks California: GS Publishing Services.

13. Mykhalchuk, Nataliia, Pelekh, Yurii, Kharchenko, Yevhen, Ivashkevych, Eduard, Zukow, Walery, Ivashkevych, Ernest & Yatsjuryk, Alla (2023). Suicidal behavior as a result of maladjustment of servicemen to theconditions of military service in Ukraine. *European Journal of Clinical and Experimental Medicine, 21(1),* 90–107. DOI: 10.15584/ejcem.2023.1.12

14. Murphy, N.A., Hall, J.A. & Hall, C.R. (2003). Accurate intelligence assessments in social interaction: Mediators and gender effects. *Journal of Personality, 71(3), June,* 465–493. DOI: 10.1111/1467-6494.7103008

15. Onufriieva, L., Chaikovska, O., Kobets, O., Pavelkiv, R. & Melnychuk, T. (2020). Social Intelligence as a Factor of Volunteer Activities by Future Medical Workers. *Journal of History Culture and Art Research, 9(1),* 84–95. Retrieved from http://dx.doi.org/10.7596/taksad.v9i1.2536.

16. PTSD: National Center for PTSD (2022). Retrieved from http://www.ptsd.va.gov/public/PTSD-overview/basics/how-common-is-ptsd.asp

УДК 616.8-009.7:616.741:616.833.5]-06-071-056.2:303.62
DOI https://doi.org/10.32782/health-2025.1.22

ВПЛИВ КОМОРБІДНОСТІ НА ФУНКЦІОНУВАННЯ ТА ЯКІСТЬ ЖИТТЯ В ПАЦІЄНТІВ З ХРОНІЧНИМ БОЛЕМ У ПОПЕРЕКУ

Овдій Марія Олександрівна,
кандидат медичних наук, доцент,
доцент кафедри фізичної реабілітації та спортивної медицини
Національного медичного університету імені О. О. Богомольця
ORCID: 0000-0002-0163-7914

Зайцев Володимир Олексійович,
кандидат педагогічних наук, доцент,
доцент кафедри фізичної реабілітації
Національного університету «Чернігівська політехніка»
ORCID: 0000-0003-1176-4623

Пономаренко Наталія Петрівна,
кандидат медичних наук, доцент,
доцент кафедри фізичної реабілітації
Національного університету «Чернігівська політехніка»
ORCID: 0000-0002-6899-2486

Біль є найпоширенішою скаргою, з якою звертаються до спеціалістів різного медичного профілю. Хронічний біль розглядається як складна взаємодія біологічних, психологічних та соціальних чинників. Хронічний біль у попереку є основною причиною порушення функціонування серед осіб працездатного віку та має тенденції до зростання серед цього контингенту пацієнтів. Підходи до менеджменту хронічного болю в попереку гуртуються на засадах біопсихосоціальної моделі та потребують деталізації не тільки стосовно больового статусу, а й щодо тих факторів, які мають негативний вплив на його перебіг. Відомо, що супутні захворювання є фактором хронізації болю та в подальшому можуть ускладнювати перебіг цього стану. ***Мета дослідження*** *– оцінити поширеність супутніх захворювань та вплив коморбідності на якість життя й функціонування в пацієнтів з хронічним болем у попереку.* ***Матеріали та методи дослідження.*** *Для досягнення поставленої мети проведено анкетування 108 осіб з хронічним неспецифічним болем у попереку віком 18–60 років. Опитування містило: соціально-демографічні та антропометричні дані, дані способу життя, дані рівня фізичної активності, оцінка больового статусу, оцінка наявності супутніх захворювань, оцінка якості життя, оцінка порушення функціонування.* ***Результати дослідження.*** *Виявлено, що серед досліджуваних супутні захворювання спостерігались у 57 % випадків, серед супутніх захворювань найпоширеніші були: 31 % – захворювання опорно-рухового апарату, 28 % – захворювання серцево-судинної системи, 16 % – захворювання органів шлунково-кишкового тракту. Особи з хронічним болем у попереку та коморбідністю мали достовірно вищі показники віку ($p < 0,001$), ваги ($p < 0,05$), ІМТ($p < 0,01$), показники інтенсивності болю за ВАШ ($p < 0,01$), нижчі показники рівня ФА ($p < 0,05$), фізичного та психічного компонента якості життя ($p < 0,05$) та значно гірші показники функціонування ($p < 0,001$) порівняно з тими хто не мав супутніх захворювань.* ***Висновки.*** *Більшість досліджуваних осіб з хронічним болем у попереку має супутні захворювання, які призводять призводить до значного погіршення функціонування, зниження якості життя особливо за шкалами фізичного функціонування, ментального здоров'я, болю, загального здоров'я.*

Ключові слова: *біль, хронічний біль, хронічний біль у попереку, супутні захворювання, коморбідність, якість життя, функціонування.*

Mariia Ovdii, Volodymyr Zaitsev, Nataliia Ponomarenko. The effect of comorbidity on functioning and quality of life in patients with chronic low back pain

Pain is the most common complaint that is addressed to specialists of various medical profiles. Chronic pain is considered as a complex interaction of biological, psychological and social factors. Chronic low back pain is the main cause of impaired functioning among people of working age and has a tendency to increase among this patient population. Approaches to the management of chronic low back pain are based on the principles of the biopsychosocial model and require detailing not only the pain status but also the factors that have a negative impact on its course. It is known that comorbidities are a factor in the chronicization of pain and can further complicate the course of this condition. ***Objective.*** *To assess the prevalence of comorbidities and the impact of comorbidity on quality of life and functioning in patients with chronic low back pain.* ***Materials and methods of the study****. To achieve this goal, a survey of 108 people with chronic nonspecific low back pain, aged 18-60 years, was conducted. The survey included: socio-demographic and*

anthropometric data, lifestyle data, physical activity level data, pain status assessment, assessment of comorbidities, quality of life assessment, and impairment assessment. ***Results of the study.*** *It was found that among the study subjects, comorbidities were observed in 57 % of cases, among the comorbidities the most common were: 31 % musculoskeletal system diseases, 28 % cardiovascular system diseases, 16 % gastrointestinal system diseases. Patients with chronic low back pain and comorbidity had significantly higher age ($p < 0.001$), weight ($p < 0.05$), BMI ($p < 0.01$), VAS pain intensity ($p < 0.01$), lower FA ($p < 0.05$), physical and mental components of quality of life ($p < 0.05$) and significantly worse functioning ($p < 0.001$) compared to those without comorbidities.* ***Conclusions.*** *The majority of subjects with chronic low back pain have comorbidities that lead to a significant deterioration in functioning, decreased quality of life, especially in the scales of physical functioning, mental health, pain, and general health.*

Key words: *pain, chronic pain, chronic low back pain, comorbidities, comorbidity, quality of life, functioning.*

Вступ. За даними Міжнародної асоціація з вивчення болю (IASP), біль є неприємним сенсорним та емоційним досвідом людини, що асоціюється з фактичним або потенційним пошкодженням тканин. Нещодавно членами робочої групи IASP були внесені важливі доповнення, які стосуються болю, а саме: біль є особистим досвідом людини, на який різною мірою впливають біологічні, психологічні та соціальні фактори; біль і ноцицепція – це різні явища; через свій життєвий досвід люди пізнають, що таке біль; вербальний опис є одним з декількох способів вираження болю; хоча біль зазвичай виконує адаптивну роль, він може чинити несприятливий вплив на функції, соціальне й психологічне благополуччя [1]. Хронічний біль має дезадаптаційний характер, має персистувальний або рецидивувальний перебіг та триває понад 3 місяці. Він є серйозною проблемою охорони здоров'я в усьому світі, уражає 19 % дорослого населення Європи та 20,4 % дорослого населення США [2; 3]. Взаємодія біологічних і психосоціальних факторів свідчить про багатогранну природу хронічного болю та актуальність біопсихосоціального підходу до його оцінки, профілактики й лікування [4]. Термін хронічний біль сьогодні використовується для позначення широкого спектра больових станів, як-от фіброміалгія, мігрень, біль у попереку або тривалі больові стани з невизначеною етіологією. Протягом останніх років хронічні больові стани були систематично класифіковані в 11-й версії Міжнародної класифікації хвороб (МКХ-11) з метою оптимізації цих станів у клінічній практиці та наукових дослідженнях. Відповідно до запропонованої класифікації, хронічний біль містить найпоширеніші клінічно значущі групи хронічних больових станів: хронічний первинний біль; хронічний біль, пов'язаний з онкологічними захворюваннями; хронічний післяопераційний або посттравматичний біль; хронічний невропатичний біль; хронічний вторинний головний або щелепно-лицевий біль; хронічний вторинний вісцеральний біль; хронічний вторинний скелетно-м'язовий біль [5]. Хронічний неспецифічний біль у попереку є найпоширенішою формою хронічного первинного болю та є основною причиною втрати працездатності в усьому світі. Хронічний неспецифічний біль характеризується болем, що триває більш ніж 3 місяці, локалізується між краєм нижніх ребер та сідничними складками, немає конкретної причини та здебільшого пов'язаний з дегенеративними змінами структур хребта [6]. На перебіг хронічного болю в попереку впливає вираженість та взаємодія біологічних, психологічних і соціальних факторів біопсихосоціальної моделі. Серед біологічних факторів важливе місце посідає вік, стать, інтенсивність та тип болю, функціональний стан опорно-рухового апарату й супутні захворювання [7]. Коморбідність – це наявність одного або більше додаткових захворювань або розладів, що співіснують з основним захворюванням, причому частота коморбідності та кількість хронічних захворювань зростає з віком [8]. Поширеність коморбідності в пацієнтів з хронічним болем у попереку є досить високою, супутні захворювання погіршують перебіг хронічного болю в попереку та мають значні наслідки для лікування. Установлено, що пацієнти з хронічним болем у попереку, у яких спостерігаються депресивні симптоми, мають вищі показники інтенсивності болю, значні порушення функціонування через біль, схильні до катастрофізації стану та кінезіофобії порівняно з пацієнтами без супутньої патології. Депресія є фактором ризику розвитку та підтримки хронічного болю, довготривалих порушень, включно з втратою робочого місця. Крім того, депресія є предиктором інвалідизації пацієнтів з хронічним болем й асоціюється з гіршою функціональною здатністю та більшою кількістю розладів, пов'язаних з болем. Виявлено, що витрати на лікування пацієнтів з хронічним болем у попереку з депресією в 2,8 раза вищі, ніж у пацієнтів без депресії [9]. Низка досліджень демонструє негативний вплив ожиріння на перебіг хронічного болю в попереку через різні механізми. Доведено, що в пацієнтів з ожирінням спостерігається високий рівень С-реактивного

білка, фактору некрозу пухлин (ФНП-α) та інтерлейкіну (ІЛ-6), тих медіаторів, що мають прямий зв'язок з розвитком та загостренням хронічного болю в попереку. Ожиріння призводить до механічного перевантаження структур опорно-рухового апарату, значно знижує рухову активність та соціальну участь людини [10; 11]. Більшість хронічних захворювань, як-от ішемічна хвороба серця, артеріальна гіпертензія, обструктивні захворювання легень, цукровий діабет, протікають з високими показниками хронічного запалення, пов'язані з підвищеним ризиком розвитку хронічного болю в попереку та значно знижують функціонування [13]. Біопсихосоціальний підхід до ведення пацієнтів з хронічним болем у попереку зазначає важливість урахування всіх аспектів, які можуть потенціювати біль, погіршувати його перебіг та бути перешкодою до одужання й ремісії. Так, дослідження коморбідності в пацієнтів з хронічним болем у попереку викликає клінічний та науковий інтерес.

Мета дослідження – оцінити поширеність супутніх захворювань та вплив коморбідності на якість життя й функціонування в пацієнтів з хронічним болем у попереку.

Матеріали та методи дослідження Для досягнення поставленої мети проведено анкетування 108 осіб з хронічним неспецифічним болем у попереку віком 18–60 років. Дослідження проходило на базі відділення реабілітації Університетської клініки Національного медичного університету (далі – НМУ) імені О. О. Богомольця. Попередньо досліджувані були поінформовані про мету дослідження та дали згоду на участь у дослідженні. Дослідження проводилося в межах науково дослідної роботи кафедри фізичної реабілітації та спортивної медицини НМУ імені О. О. Богомольця, 2024–2026 рр. «Комплексна фізична терапія пацієнтів з захворюваннями й ушкодженнями опорно-рухового апарату та нервової системи», пройшло біоетичну комісію, Державний реєстраційний номер: 0124U000230. Учасники пройшли опитування, яке передбачало: соціально-демографічні та антропометричні дані, дані способу життя, дані рівня фізичної активності, оцінка больового статусу, оцінка наявності супутніх захворювань, оцінка якості життя, оцінка порушення функціонування. Соціально-демографічні питання: вік, стать, сімейний стан, освіта, робота. Антропометричні дані: зріст, вага, індекс маси тіла (далі – ІМТ). ІМТ розраховували за формулою: маса тіла в кілограмах (кг), поділена на зріст у метрах (м) у квадраті. Проводилася детальна оцінка больового статусу (локалізація, іррадіація, інтенсивність, характер болю). Інтенсивність болю оцінювалася за візуально аналоговою шкалою (далі – ВАШ). Дані способу життя: шкідливі звички, повсякденна та побутова активність, хобі. Рівень фізичної активності (далі – ФА), відповідно до рекомендацій Всесвітньої організації охорони здоров'я 150 хвилин на тиждень фізичної активності відповідає нормі, менш ніж 150 хвилин на тиждень фізичної активності – недостатня фізична активність. Для оцінки якості життя учасників використовувався опитувальник SF-36. Він містить вісім категорій і 36 питань. Вісім категорій: 1) фізичне функціонування (ходьба, підйом); 2) рольове фізичне функціонування (обмеження в здатності виконувати звичайну роботу); 3) біль (рівень болю чи дискомфорту); 4) загальне здоров'я (глобальна оцінка здоров'я); 5) життєва енергія (рівень енергії або втоми); 6) соціальне функціонування (вплив здоров'я чи емоційних проблем на соціальну діяльність); 7) емоційна рольове функціонування (вплив емоційних проблем на роботу чи повсякденну діяльність); 8) психічне здоров'я (тривога, депресія, відчуття психологічного благополуччя). Перші чотири категорії є показником фізичного компонента якості життя, тоді як останні чотири категорії показують психічний компонент якості життя. Ці показники підсумовуються та перетворюються на бали від 0 до 100, де 100 означає найкращу можливу оцінку [13]. Для визначення рівня порушення функціонування застосовано опитувальник Індекс неповносправності Освестрі (Oswestry Disability Index (ODI) [14]. За результатами опитування всіх досліджуваних залежно від наявності чи відсутності супутніх захворювань поділено на дві групи: перша – особи з хронічним болем у попереку та супутніми захворюваннями, друга – особи з хронічним болем у попереку без супутніх захворювань. Статистичні методи. Для оцінки нормальності розподілу використано тест Шапіро – Уїлка. Описова статистика представлена середнім значенням (μ) та стандартним відхиленням (σ), оскільки дані відповідають нормальному розподілу. 95 % довірчий інтервал (далі – ДІ) для якісних змінних розрахований за Клоппером – Пірсоном. Для порівняння двох груп використано t-тест Стьюдента, за статистично значуще вважалося значення $p < 0.05$.

Результати. У дослідженні взяли участь 108 осіб з хронічним неспецифічним болем у нижній ділянці спини, середній вік – 38,5 ± 15,2 років. Виявлено, що серед досліджуваних супутні

захворювання спостерігались у 57 % випадків. Детальний аналіз показав, що серед осіб з хронічним болем у попереку серед супутніх захворювань найпоширеніші були: 31 % захворювання опорно-рухового апарату, 28 % захворювання серцево-судинної системи, 16 % захворювання органів шлунково-кишкового тракту, 11 % захворювання ендокринної системи, 9 % депресія та тривога і 5 % захворювання дихальної системи. У табл. 1 представлено детальний опис досліджуваних залежно від статусу коморбідності.

Особи з хронічним болем у попереку та коморбідністю мали достовірно вищі показник віку ($p < 0,001$), ваги ($p < 0,05$) та ІМТ ($p < 0,01$), порівняно з тими хто не мав супутніх захворювань. За показником рівня ФА виявлено, що більшість осіб з хронічним болем у попереку не мали належного рівня ФА, але в осіб з коморбідністю цей показник був значуще вищий ($p < 0,05$) порівняно з тими, хто не мав супутніх захворювань. За показником інтенсивності болю ВАШ виявлена достовірна відмінність між групами ($p < 0,01$), особи з супутніми захворюваннями мали більш інтенсивний біль. За опитувальником SF-36 виявлено, що досліджувані з хронічним болем у попереку та супутніми захворюваннями мали значно нижчі показники якості життя за всіма шкалами порівняно з тими, хто не мав коморбідності. Детальний аналіз представлено в табл. 2.

Показник фізичного функціонування, який характеризує щоденне функціонування, містить питання, які стосуються виконання різної інтенсивності навантажень, самообслуговування, ходьби, був достовірно нижчий ($p < 0,0001$) серед осіб з коморбідністю, це дає нам підставу припустити, що супутні захворювання посилюють обмеження щоденного функціонування та виконання навантажень. Показник ментального здоров'я також був статистично нижчий ($p < 0,05$) серед осіб із супутніми захворюваннями, абсолютно очевидно, наявність коморбідності чинить негативний вплив на ментальне здоров'я. Особи з хронічним болем у попереку та супутніми захворюваннями вочевидь більш інтенсивніше відчувають біль, і це має достовірний вплив на шкалу болю ($< 0,05$). За показником загального здоров'я спостерігається достовірна відмінність ($p < 0,05$) між групами, досліджувані із супутніми захворюван-

Таблиця 1

Порівняльна оцінка соціально-демографічних та антропометричних даних, рівня ФА, інтенсивності болю ВАШ серед досліджуваних з хронічним болем у попереку залежно від наявності коморбідності

Значення	Хронічний біль у попереку + коморбідність n=62	Хронічний біль у попереку n=46	p
Вік, роки	42,0 ± 10,9	33,4 ± 12,2	p < 0,001
Зріст, м	1,70 ± 0,07	1,72 ± 0,08	p>0,05
вага, кг	77,7 ± 13,7	70,7 ± 12,6	p < 0,05
ІМТ, кг/м2	26,7 ± 4,3	23,7 ± 4,7	p < 0,01
Рівень ФА < 150 хв >150 хв	 44 (66 %) 23 (34 %)	 25 (54 %) 21 (46 %)	 p < 0,05 p < 0,05
ВАШ	5,75 ± 1,52	4,84 ± 1,48	p < 0,01

Таблиця 2

Порівняльна оцінка шкал якості життя SF-36 та ODI серед досліджуваних з хронічним болем у попереку залежно від наявності коморбідності

Значення	Хронічний біль у попереку + коморбідність n=62	Хронічний біль у попереку n=46	p
Фізичне функціонування	60,7 ± 23,9	76,3 ± 21,9	< 0,001
Рольове функціонування	57,2 ± 41,1	68,4 ± 40,9	p>0,05
Емоційне функціонування	58,1 ± 44,3	57,7 ± 43,6	p>0,05
Життєва енергія	46,9 ± 21,2	50,8 ± 21,2	p>0,05
Ментальне здоров'я	56,2 ± 20,5	64,5 ± 21,5	p < 0,05
Соціальне функціонування	71,8 ± 26,4	74,1 ± 24,6	p>0,05
Біль	57,8 ± 25,6	67,7 ± 25,1	p < 0,05
Загальне здоров'я	49,9 ± 14,3	57,3 ± 14,9	p < 0,05
Фізичний компонент	56,4 ± 21,9	67,3 ± 22,5	p < 0,05
Психічний компонент	58,2 ± 22,8	66,8 ± 22,9	p < 0,05
ODI	24,3 ± 18,3	13,60 ± 11,1	< 0,001

нями оцінюють особисте здоров'я незадовільно та очікують, що воно може ще більше погіршитися. Так, основні компоненти якості життя, а саме фізичний компонент та психічний компонент були достовірно нижчими ($p < 0,05$) серед осіб з коморбідністю. За результатами опитувальника ODI встановлено, що досліджувані із супутніми захворюваннями мали статистично значущі (< 0,001) більш виражені порушення функціонування, тому коморбідність має значний вплив на самообслуговування та щоденну діяльність, сприяє розвитку інвалідності в пацієнтів з хронічним болем у попереку. Отримані в нашій роботі результати знайшли підтвердження в інших літературних джерелах, зокрема, у науковій роботі Tarigan, A. A et al. (2024) серед 237 осіб з болем у попереку супутні захворювання трапляється в 67,9 %, насамперед гіпертонію та гіперліпідемію. Дослідження вказує на те, що супутні захворювання суттєво впливали на вираженість болю та сильну кореляцію між супутніми захворюваннями й частотою виникнення хронічного болю. Для покращення результатів лікування та якості життя пацієнтів дослідники рекомендують застосовувати комплексну стратегію лікування хронічного болю, що враховує як біль, так і супутні захворювання [15]. У дослідженні Yanyan Fuet al. (2023) виявлено, що особи з більшою кількістю супутніх захворювань мають більшу інтенсивність болю та гірші результати фізичного функціонування як у короткостроковому, так і в довгостроковому періодах спостереження. Крім того, виявлено, що літні люди із супутніми захворюваннями опорно-рухового апарату мають гірші результати лікування болю в спині, ніж ті, хто не має супутніх захворювань [16]. Так, питання впливу коморбідності на перебіг та лікування пацієнтів з хронічним болем у попереку має низку перспективних напрямів подальшого вивчення.

Висновки. Більшість досліджуваних осіб з хронічним болем у попереку має супутні захворювання, серед найпоширеніших – захворювання опорно-рухового апарату, серцево-судинної системи, захворювання органів шлунково-кишкового тракту. Особи з хронічним болем у попереку та коморбідністю мають старший вік, вищі показники ІМТ, нижчий рівень ФА та вищі показники інтенсивності болю. Супутні захворювання сприяють зниженню якості життя особливо за шкалами фізичного функціонування, ментального здоров'я, болю, загального здоров'я. Наявність супутніх захворювань у пацієнтів з хронічним болем у попереку призводить до значного погіршення функціонування та сприяє розвитку обмежень у повсякденній діяльності. Супутні захворювання є важливим прогностичним фактором в осіб з хронічним болем у попереку, у реабілітаційному процесі спеціалісти мультидисциплінарної команди повинні оцінювати наявність коморбідності, тип супутніх захворювань та для ефективного менеджменту цього стану залучати суміжних спеціалістів.

ЛІТЕРАТУРА

1. Raja, S. N., Carr, D. B., Cohen, M., Finnerup, N. B., Flor, H., Gibson, S., Keefe, F. J., Mogil, J. S., Ringkamp, M., Sluka, K. A., Song, X. J., Stevens, B., Sullivan, M. D., Tutelman, P. R., Ushida, T., & Vader, K. (2020). The revised International Association for the Study of Pain definition of pain: concepts, challenges, and compromises. Pain, 161(9), 1976–1982. https://doi.org/10.1097/j.pain.0000000000001939

2. Reid, K. J., Harker, J., Bala, M. M., Truyers, C., Kellen, E., Bekkering, G. E., & Kleijnen, J. (2011). Epidemiology of chronic non-cancer pain in Europe: narrative review of prevalence, pain treatments and pain impact. Current medical research and opinion, 27(2), 449–462. https://doi.org/10.1185/03007995.2010.545813

3. Dahlhamer, J., Lucas, J., Zelaya, C., Nahin, R., Mackey, S., DeBar, L., Kerns, R., Von Korff, M., Porter, L., & Helmick, C. (2018). Prevalence of Chronic Pain and High-Impact Chronic Pain Among Adults – United States, 2016. MMWR. Morbidity and mortality weekly report, 67(36), 1001–1006. https://doi.org/10.15585/mmwr.mm6736a2

4. Bevers, K., Watts, L., Kishino, N. D., & Gatchel, R. J. (2016). The biopsychosocial model of the assessment, prevention, and treatment of chronic pain. US neurol, 12(2), 98–104.

5. Treede, R. D., Rief, W., Barke, A., Aziz, Q., Bennett, M. I., Benoliel, R., Cohen, M., Evers, S., Finnerup, N. B., First, M. B., Giamberardino, M. A., Kaasa, S., Korwisi, B., Kosek, E., Lavand'homme, P., Nicholas, M., Perrot, S., Scholz, J., Schug, S., Smith, B. H., … Wang, S. J. (2019). Chronic pain as a symptom or a disease: the IASP Classification of Chronic Pain for the International Classification of Diseases (ICD-11). Pain, 160(1), 19–27. https://doi.org/10.1097/j.pain.0000000000001384

6. Barrey, C. Y., Le Huec, J. C., & French Society for Spine Surgery (2019). Chronic low back pain: Relevance of a new classification based on the injury pattern. Orthopaedics & traumatology, surgery & research : OTSR, 105(2), 339–346. https://doi.org/10.1016/j.otsr.2018.11.021

7. Maher, C., Underwood, M., & Buchbinder, R. (2017). Non-specific low back pain. Lancet (London, England), 389(10070), 736–747. https://doi.org/10.1016/S0140-6736(16)30970-9

8. Newman, A. B., Newman, A. B., & Newman, A. B. (2012). Comorbidity and multimorbidity. The epidemiology of aging, 119–133.

9. Wang, H., Ahrens, C., Rief, W., & Schiltenwolf, M. (2010). Influence of comorbidity with depression on interdisciplinary therapy: outcomes in patients with chronic low back pain. Arthritis research & therapy, 12(5), R185. https://doi.org/10.1186/ar3155

10. Basem, J. I., White, R. S., Chen, S. A., Mauer, E., Steinkamp, M. L., Inturrisi, C. E., & Witkin, L. R. (2021). The effect of obesity on pain severity and pain interference. Pain management, 11(5), 571–581. https://doi.org/10.2217/pmt-2020-0089

11. Arranz, L. I., Rafecas, M., & Alegre, C. (2014). Effects of obesity on function and quality of life in chronic pain conditions. Current rheumatology reports, 16(1), 390. https://doi.org/10.1007/s11926-013-0390-7

12. Saravanan, A., Bai, J., Bajaj, P., Sterner, E., Rajagopal, M., Sanders, S., Luckose, A., Kushnick, M., & Starkweather, A. (2023). Composite Biomarkers, Behavioral Symptoms, and Comorbidities in Axial Low Back Pain: A Systematic Review. Biological research for nursing, 25(4), 571–585. https://doi.org/10.1177/10998004231171146

13. Açma, A., Carrat, F., & Hejblum, G. (2022). Comparing SF-36 Scores Collected Through Web-Based Questionnaire Self-completions and Telephone Interviews: An Ancillary Study of the SENTIPAT Multicenter Randomized Controlled Trial. Journal of medical Internet research, 24(3), e29009. https://doi.org/10.2196/29009

14. Sheahan, P. J., Nelson-Wong, E. J., & Fischer, S. L. (2015). A review of culturally adapted versions of the Oswestry Disability Index: the adaptation process, construct validity, test-retest reliability and internal consistency. Disability and rehabilitation, 37(25), 2367–2374. https://doi.org/10.3109/09638288.2015.1019647

15. A'la Tarigan, A., Tiara, A., & Pane, M. D. (2024). The Impact of Comorbidities On Pain Severity in Patients With Low Back Pain: A Cross-Sectional Study. Sagita Academia Journal, 2(4), 201-206.

16. Fu, Y., Chiarotto, A., Enthoven, W., Skou, S. T., & Koes, B. (2023). The influence of comorbidities on outcomes for older people with back pain: BACE-D cohort study. Annals of physical and rehabilitation medicine, 66(7), 101754. https://doi.org/10.1016/j.rehab.2023.101754

УДК 615.825:616.728.3
DOI https://doi.org/10.32782/health-2025.1.23

ФІЗИЧНА ТЕРАПІЯ КОЛІННОГО СУГЛОБУ ПІСЛЯ АРТРОСКОПІЧНОЇ РЕКОНСТРУКЦІЇ МЕДІАЛЬНОЇ КОЛАТЕРАЛЬНОЇ ЗВ'ЯЗКИ (КЛІНІЧНИЙ ВИПАДОК)

Ситник Ольга Андріївна,
кандидат біологічних наук, доцент,
доцент кафедри фізичної терапії, ерготерапії та спортивної медицини
Сумського державного університету
ORCID: 0000-0002-2020-2684

Самодай Ангеліна Ігорівна,
магістр за спеціальністю 227.01 «Фізична терапія»
Сумського державного університету

Колесник Анна Сергіївна,
кандидат біологічних наук,
асистент кафедри фізичної терапії, ерготерапії та спортивної медицини
Сумського державного університету
ORCID: 0000-0001-8505-0813

Статтю присвячено реабілітації пацієнтів після реконструкції медіальної колатеральної зв'язки колінного суглобу. Дослідження є складовою кафедральної теми НДР: «Фізична терапія та профілактика травм і захворювань у спортсменів» 0122U200927.

***Мета роботи** – обґрунтувати програму фізичної терапії після реконструкції медіальної колатеральної зв'язки колінного суглоба і довести її ефективність.*

***Матеріали та методи.** Використовували об'єктивні методи оцінки за МКФ, а саме гоніометрію – оцінку об'єму активного та пасивного рухів, VAS – оцінку больового відчуття, вальгусний навантажувальний тест, мануально-м'язове тестування, опитувальник наслідків травми коліна й остеоартриту (KOOS).*

***Результати дослідження.** У роботі представлено індивідуальну програму реабілітації (ІПР), створену за потребами, визначеними за МКФ, яка містить терапевтичні вправи на розслаблення, балансування й координацію, вправи для функціонального відновлення та покращення моторних навичок, а також вправи для зміцнення м'язів нижньої кінцівки, лікувальний масаж, фізіотерапію, механотерапію та кінезіотейпування. З огляду на період відновлення пацієнта та його руховий режим ця програма допомагає у відновленні фізичної працездатності, зменшенні болю та поверненні до професійної діяльності.*

Більшість функцій колінного суглоба відновлено. Результати вальгусного навантажувального тесту й мануального м'язового тестування також показали досягнення достатньої стабільності суглоба та сили м'язів-згиначів. Пацієнт повернувся до звичних повсякденних справ і виконує більшість вправ без болю та дискомфорту, постійно збільшуючи навантаження відповідно до рекомендацій. Під час спеціалізованих навантажень більшої інтенсивності спортсмен продовжує відчувати помірний біль, що обумовлює потребу в продовженні реабілітації.

***Висновки.** Ефективність ІПР у пацієнта, що переніс реконструкцію MCL, підтверджено. Більшість функцій колінного суглоба повернулися до попереднього рівня в повному обсязі. Результати цього дослідження можуть встановити оптимальні стратегії фізичної терапії для пацієнтів після подібних хірургічних втручань, сприяючи поліпшенню їхнього фізичного функціонування та якості життя.*

***Ключові слова:** МКФ, колінний суглоб, реконструкція MCL, індивідуальна програма реабілітації (ІПР), спортсмен-футболіст.*

Olha Sytnyk, Angelina Samodai, Anna Kolesnyk. Physical therapy of knee joint after arthroscopic reconstruction of the medial collateral ligament (clinical case)

***Introduction**. The article is dedicated to rehabilitation in patients after reconstruction of the medial collateral ligament of the knee joint. The research is a part of department research topic: "Physical therapy and prevention of injuries and diseases in athletes" 0122U200927.*

***Aim:** to substantiate the program of physical therapy after reconstruction of the medial collateral ligament of knee joint and to prove its effectiveness.*

***Methods:** objective methods of evaluation according to the ICF, namely, ROM, VAS, valgus load test, MMT, KOOS were used.*

Result. *The paper presents an individual rehabilitation program (IRP) created according to the needs determined by ICF, which includes therapeutic exercises for relaxation, balancing and coordination, exercises for functional recovery and improvement of motor skills, as well as exercises to strengthen the muscles of the lower extremity, therapeutic massage, physiotherapy, mechanotherapy and kinesiotaping. Considering the patient's recovery period and his/her movement regimen, this program helps to restore physical performance, reduce pain and return to professional activity.*

Most of the knee joint functions have been restored. The results of the valgus load test and MMT also showed achievement of sufficient joint stability and flexor muscle strength. The patient has returned to his usual daily activities and performs most exercises without pain and discomfort, constantly increasing the load in accordance with recommendations. During specialized loads of higher intensity, the athlete continues to experience moderate pain, which necessitates continued rehabilitation.

Conclusions. *The effectiveness of IRP in the patient who underwent MCL reconstruction has been confirmed. Most knee joint functions returned to the previous level in full. The results of this study may establish optimal physical therapy strategies for patients after similar surgical interventions, contributing to the improvement of their physical functioning and quality of life.*

Key words: *ICF, knee joint, MCL reconstruction, individual rehabilitation program (IRP), football player.*

Вступ. Біомеханічні дослідження вказують, що медіальна колатеральна зв'язка (MCL) забезпечує стабілізацію за всіх ступенів згинання коліна [1; 2; 3]. Її ураження – результат гострої травми, переважно спортивного характеру [4; 5; 6; 7]. Травма може виникати як за прямого удару по бічній поверхні коліна, так і за раптової зміни напрямку або швидкості. Найчастіше супроводжується ушкодженнями й інших структур – передньої хрестоподібної зв'язки (ACL) та медіального меніска [8].

Після реконструкції MCL колінного суглоба для зменшення ризиків ускладнень після операції і больового відчуття, відновлення функцій суглобово-зв'язкового апарату необхідна фізична терапія [8; 9], тому розробка ефективних програм фізичної терапії для пацієнтів, які перенесли реконструкцію медіальної колатеральної зв'язки колінного суглоба, є актуальним напрямом сьогодення.

Мета дослідження – розробити й обґрунтувати програму фізичної терапії після реконструкції медіальної колатеральної зв'язки колінного суглоба тв довести її ефективність.

Наукова робота є складовою теми НДР кафедри фізичної терапії, ерготерапії та спортивної медицини Сумського державного університету: «Фізична терапія та профілактика травм і захворювань у спортсменів» 0122U200927.

Матеріали та методи дослідження. Алгоритм реабілітаційного втручання в разі пошкодження коліна повинен містити ряд етапів: оцінку функціонального стану пацієнта, визначення цілей втручання, планування втручання, вибір конкретних методів і прийомів втручань, проведення програми реабілітації, оцінку змін у стані пацієнта, оцінку ефективності втручання.

Важливим етапом є діагностика, яка дає змогу отримати об'єктивну інформацію про стан зв'язкового апарату й забезпечити пацієнтам належний рівень лікування. Серед клінічних методів діагностики та компонентів фізичного обстеження стану MCL виділяють огляд (набряк, гематома, локалізація надколінка), оцінку об'єму активного та пасивного рухів (ROM), оцінку больового відчуття (VAS), оцінку можливості виконання навантаження (вальгусний навантажувальний тест, мануально-м'язове тестування (MMT)), оцінку стабільності коліна, проведення опитування (опитувальник наслідків травми коліна й остеоартриту (KOOS)) [10; 11; 12; 13].

Для оцінки стану здоров'я пацієнта, його функціональних можливостей та обмеження життєдіяльності все частіше застосовують систему МКФ. Вона допомагає документально засвідчити потребу пацієнта, спланувати втручання, оцінити зміни й виміряти вплив програми реабілітації [14].

Наказом МОЗ України від 22 січня 2024 р. № 107 затверджено перелік рекомендованих базових наборів доменів функціонування, обмеження життєдіяльності та здоров'я за НК 030:2022 «Класифікатор функціонування, обмеження життєдіяльності та здоров'я», що значно полегшує процедуру ведення пацієнта / клієнта, опису його функцій [15]. Так, за наявності травми колінного суглоба, враховуючи реабілітаційний період, ми скористалися рекомендованими базовими наборами доменів за м'язово-скелетних уражень у гострий і післягострий період.

Інструменти оцінювання функціонування осіб, які потребують реабілітації після реконструкції MCL, частково вибрали з переліку рекомендованих інструментів оцінювання функціонування, обмежень життєдіяльності та здоров'я особи (наказ Міністерства охорони здоров'я України від 20 листопада 2024 року № 1946).

У осіб з розривом MCL після операційного відновлення є помітний біль як у період спокою,

так і під час активності. Для оцінки інтенсивності болю було застосовано VAS. Значення можна використовувати для відстеження прогресування болю, оцінки настрою чи здатності самостійно пересуватися [16; 17].

У разі пошкодження зв'язок колінного суглоба важливим фактором є оцінка амплітуди рухів суглоба (ROM). Для цього застосовували метод гоніометрії. Рухи досліджують у вихідному положенні лежачи на животі. Оцінювали амплітуду активних і пасивних рухів (екстензію / флексію) [18].

Вальгусний навантажувальний тест виконували з вихідного положення пацієнта лежачи на спині, з максимально розслабленими нижніми кінцівками. Одна рука дослідника – на боковій частині стегна трохи вище коліна, а інша – вище кісточки, з обережним прикладанням зовнішньої сили до кісточки. Оцінювали за повного розгинання і за згинання під кутом 30°. За повного розгинання вальгусний навантажувальний тест оцінює цілісність поверхневої та глибокої MCL, а також передню (ACL) і задню хрестоподібні зв'язки (PCL). За згинання під кутом 30° MCL є основним стабілізатором і основною структурою, яка підлягає оцінці. Важливо спостерігати пацієнта як за повного розгинання, так і за згинання під кутом 30°, щоб повністю оцінити цілісність MCL [12].

Для визначення ступеня ослаблення або повної втрати сили в конкретного м'яза або м'язової групи застосовували метод мануально-м'язового тестування. За характером виконання тестового руху визначали силу й функціональні можливості досліджуваного м'яза [19].

Тонус м'язів визначали пальпаторно, під час повторних пасивних рухів у суглобах. Під час пальпації оцінювали пружність м'яза та його здатність до стискання, а за повторних пасивних рухів у суглобах – рефлекторну скоротливість та опір м'яза. На основі отриманих даних фізичний терапевт виявляє у пацієнта гіпер-, гіпо- та нормотонус м'язів [11; 20].

Для оцінки пацієнтом стану колінних суглобів і проблем, асоційованих з ними, застосовували опитувальник KOOS (Knee injury and Osteoarthritis Outcome Score). KOOS оцінює як короткострокові (за останній тиждень), так і віддалені наслідки травми коліна: біль, симптоми та скутість, функції у повсякденному житті, функції у спорті та відпочинку, якість життя, пов'язану з колінним суглобом [13].

Результати дослідження. У дослідженні брав участь пацієнт: футболіст, позиція – центральний півзахисник, із клінічним діагнозом «посттравматичний остеохондральний дефект правого наколінника, пов'язаний з розривом медіальної колатеральної зв'язки колінного суглоба» (S83.44 Розрив присередньої обхідної зв'язки колінного суглоба (частковий або повний розрив). M22 Ураження надколінка).

Історія лікування: фармакологічна терапія (нестероїдні протизапальні препарати), ін'єкційна терапія, оперативне лікування (артроскопічна реконструкція MCL).

Довгострокова ціль у довготривалий реабілітаційний період – поновлення спортивної діяльності, зменшення запального процесу й відновлення фізичних показників. Короткотривалі цілі: зменшення больового відчуття й набряку, поступове покращення м'язової сили та стабільності в колінному суглобі, зменшення дегенеративних процесів, попередження виникнення ускладнень.

Мета фізичної терапії пацієнта в разі пошкодження зв'язкових структур колінного суглоба за МКФ: відновлення функції оперованого сегмента (на рівні ушкодження, за МКФ), покращення можливості самообслуговування (на рівні активності, за МКФ), підвищення соціальної та професійної активності, поліпшення якості життя (на рівні участі, за МКФ).

Реабілітаційна програма сформована з трьох періодів: гострий (з 1-го дня після операції і триває до 1–1,5 місяця після операції), післягострий (від 1,5 місяця до 3,5–4 місяців після операції), довготривалий (з 16-го тижня до 6 місяців після операції). Індивідуальну програму реабілітації (ІПР) пацієнта після реконструкції MCL колінного суглоба на основі доменів МКФ наведено в таблиці 1.

Ефективність впливу ІПР після реконструкції медіальної колатеральної зв'язки колінного суглоба доведено за допомогою візуально-аналогової шкали болю, гоніометрії, мануально-м'язового тестування, вальгусного стрес-тесту й опитувальника KOOS. Первинне оцінювання пацієнта було проведено перед ІПР, оцінка впливу фізичної терапії на пацієнта відбулася на 4-й тиждень після впровадження ІПР, через 3 місяці і через 6 місяців після впровадження ІПР.

Зміни показників рухливості колінного суглоба як ураженої, так і здорової кінцівки, визначені за допомогою гоніометрії на підставі даних вимірювань у встановлені терміни відновного процесу, відображено в табл. 2. Амплітуда рухів під впливом ІПР покращувалася, повторні обстеження вказують на позитивну динаміку активних

Таблиця 1

ІПР пацієнта після реконструкції MCL колінного суглоба за МКФ

Домен	Мета втручання / категорія МКФ	Втручання
Функції організму	b 750.2 Моторно-рефлекторні функції b7500 Руховий рефлекс розтягування	Ерготерапевтичні вправи, які покращують моторно-рефлекторні процеси та пропріоцептивне відчуття
	b710.1 Функції рухливості суглоба b715.2 Функції стабільності суглоба b735 Функції м'язового тонусу b770 Функції патерну ходи b455.2 Функції толерантності до фізичного навантаження	Силові вправи з власною вагою та дрібним інвентарем (з м'ячами великого та малого діаметра, гумовими стрічками)
		Вправи на балансування та координацію
Структури організму	s750 Структура нижньої кінцівки s75011 Колінний суглоб	Загальнозміцнювальні вправи
		HILT-терапія
		TECAR -терапія
	s7703 Позасуглобові зв'язки, фасції, позам'язові апоневрози, тримачі, перегородки, сумки, неуточнені	Стретчинг
		Суглобова гімнастика
		Постізометрична релаксація (ПІР)
		Ізометричне напруження м`язів
		Активно-пасивні вправи
Активність та участь	d410 Змінення основного положення тіла d4154 Утримання положення стоячи d4350 Штовхання нижніми кінцівками d450 Ходьба	Вправи на балансування та координацію
		Вправи для функціонального відновлення та покращення моторних навичок за допомогою електромеханотерапевтичного тренажера із системою безперервного пасивного руху в колінному та кульшовому суглобах ARTROMOT-K1
	d649.2 Побутові завдання, інші уточнені та неуточнені d598 Самообслуговування, інше уточнене d8451 Збереження роботи	Ерготерапевтичні заняття із застосуванням різних ситуативних завдань із використанням дрібного інвентарю
Фактори середовища	e1201 Допоміжні засоби та технології для особистої мобільності та транспортування в приміщенні та надворі	Ерготерапевтичні заняття з використанням милиць
	e310 Підтримка найближчих родичів	Робота із сім'єю, обговорення ключових моментів
		Надано рекомендації щодо налагодження режиму дня, зміни рухової активності

і пасивних рухів в ураженому колінному суглобі досліджуваного. Найінтенсивніший приріст рухливості спостерігався в перший місяць впливу ІПР – у 2,4 раза, у подальшому вплив був не такий інтенсивний, але прогрес спостерігався від заняття до заняття. Загалом відновлення амплітуди рухів за 6 місяців впливу ІПР майже досягло норми (норма 5/0/140º).

У табл. 3 зазначено ступінь больових відчуттів у колінному суглобі, ослаблення / втрати сили м'язів та цілісності зв'язок до початку проведення фізичної терапії та протягом шести місяців втручання. Порівнюючи дані трьох періодів реабілітації, ми спостерігали зниження болісних відчуттів у пацієнта як у стані спокою, так і за навантаження на колінний суглоб. Так, на початку дослідження біль був зафіксований і в неоперованій кінцівці, що, найімовірніше, викликано перенавантаженням цієї кінцівки – ознаки компенсації. За пів року в стані спокою в оперованій кінцівці біль змінився від середнього рівня до повної відсутності. За фізичного навантаження до впливу ІПР біль був майже максимальним, а через 6 місяців – помірним. Збереження помірних больових відчуттів за навантаження колінного суглоба після завершення реабілітаційного відновлення свідчить про потребу в більш тривалому контролі за станом зв'язкового апарату та продовженні застосовувати вправи на розтяг і розслаблення, які зменшують больові відчуття [18]. Також слід це враховувати в подальшому тренувальному процесі спортсмена.

ІПР позитивно вплинула на відновлення сили м'язів-згиначів коліна: за 6 місяців досягнуто максимального результату – 5 балів. ММТ м'язів-розгиначів потребує подальшого реабілітаційного впливу, що, можливо, пов'язано з місцем розсічення під час хірургічного втручання.

Вальгусний навантажувальний тест дав можливість продемонструвати покращення стабіль-

Таблиця 2

Показники рухливості колінних суглобів пацієнта

Нога, що обстежується	Період обстеження	Активний рух (градуси) екстензія/0/флексія)	Пасивний рух (градуси) (екстензія/0/флексія)
Права нога (ушкоджена)	До впливу ІПР	1/0/40	1/0/48
	Через 1 місяць	2/0/96	4/0/107
	Через 3 місяці	3/0/112	5/0/131
	Через 6 місяців	5/0/134	5/0/138
Ліва нога (здорова)	До впливу ІПР	4/0/128	4/0/134
	Через 1 місяць	4/0/135	4/0/137
	Через 3 місяці	4/0/137	5/0/140
	Через 6 місяців	5/0/140	5/0/140

Таблиця 3

Результати оцінювання стану пацієнта протягом реабілітаційного процесу за методиками VAS, ММТ та вальгусного стрес-тесту

Нога, що обстежується	Період обстеження	VAS (бали)		ММТ (бали)		Вальгусний стрес-тест	
		спокій	за фіз. навантаження	м'язи згиначі	м'язи розгиначі	у положенні 0°	вуположенні 30°
Права нога (ушкоджена)	До впливу ІПР	5	9	1	0	+	+
	Через 1 місяць	5	8	2	1	+	+
	Через 3 місяці	3	6	4	3	–	+
	Через 6 місяців	0	2	5	4	–	–
Ліва нога (здорова)	До впливу ІПР	1	3	4	3	–	–
	Через 1 місяць	1	1	4	3	–	–
	Через 3 місяці	0	0	5	4	–	–
	Через 6 місяців	0	0	5	5	–	–

Таблиця 4

Показники оцінювання стану колінних суглобів і проблем, асоційованих із ними, за опитувальником KOOS

Аспекти, які оцінюються	Етап обстеження	
	До початку фізичної терапії	Через 30 днів після завершення ІПР
Біль	20 балів	100 балів
Симптоми та скутість	20 балів	100 балів
Функції у повсякденному житті	40 балів	100 балів
Функції у спорті та відпочинку	20 балів	80 балів
Якість життя, пов'язана з колінним суглобом	40 балів	100 балів

ності коліна в нейтральному положенні вже на 3-му місяці впливу ІПР, а в положенні згинання 30º – на 6-му місяці відновлення. На покращення стабільності позитивний вплив чинять силові вправи і вправи на баланс [18].

Для оцінки пацієнтом стану колінних суглобів і проблем, асоційованих з ними, було використано опитувальник KOOS. Це оцінювання проводилося до початку ІПР і на 30-й день після її завершення для аналізу віддалених результатів відновлення, що було представлено в табл. 4. На початку програми реабілітації за підрахунком середнього бала було отримано показник 28, що свідчило про відчутні обмеження у функціонуванні пацієнта, погіршення виконання звичних повсякденних завдань (включно із самообслуговуванням і можливістю самостійного переміщення пацієнта) і неможливість проведення професійної спортивної діяльності. Після закінчення реабілітаційної програми середній показник за п'ятьма оціненими аспектами збільшився до 96 балів, що демонструє позитивну динаміку в стані пацієнта і його можливість вільного повсякденного та професійного функціонування.

Обговорення результатів дослідження. Програми реабілітації спортсменів потребують індивідуалізації та врахування унікальних потреб і можливостей. Дослідження підтверджують, що індивідуалізовані підходи до реабілітації сприяють підвищенню працездатності та швидкому поверненню до професійної діяльності. Це підкреслює важливість адаптації методів фізичної терапії до конкретних потреб пацієнтів і їхнього темпу відновлення.

Сучасні дослідження вказують на необхідність не лише консервативного лікування, а й передопераційної реабілітації, яка має передбачати і психологічні аспекти підготовки пацієнта до оперативного втручання та подальшої реабілітації, що може значно вплинути на ефективність відновного процесу. Протоколи реабілітації пацієнтів після реконструкції MCL залишаються предметом дебатів, але останні дослідження дають змогу зробити крок вперед у з'ясуванні їхньої ефективності та безпеки. Зокрема, важливим є розгляд стратегій відновлення м'язової сили та діапазону рухів після реконструкції MCL, а також врахування біопсихосоціальних факторів, які впливають на повернення до професійної діяльності. Підкреслено, що вищезазначені аспекти грають важливу роль у процесі реабілітації і потребують уваги не тільки фізичних терапевтів, але й всієї мультидисциплінарної команди [5].

Висновки. Ефективність ІПР у пацієнта, що переніс реконструкцію MCL, підтверджено. Більшість функцій колінного суглоба повернулися до попереднього рівня в повному обсязі. Так, результати вальгусного стрес-тесту та ММТ показали, що застосування програми дало змогу досягти повної стабільності суглоба та збільшення м'язової сили згиначів до показників норми. Пацієнт повернувся до звичайних щоденних задач і займається легкою фізичною активністю без болю та дискомфорту, постійно збільшуючи навантаження з урахуванням запропонованих рекомендацій.

Проте важливо зазначити, що в активному та пасивному діапазоні рухів було досягнуто лише часткового відновлення, на фоні чого пацієнт відмітив помірні залишки больового синдрому під час виконання професійної діяльності. Такі результати могли бути зумовлені недостатньою тривалістю або інтенсивністю ІПР або, можливо, відсутністю сприятливого середовища для адаптації пацієнта до професійної діяльності.

Отже, хоча результати досліджень підтверджують ефективність ІПР у відновленні деяких функцій, однак є потреба в подальших дослідженнях і вдосконаленні програми з метою досягнення максимальних результатів відновлення у всіх аспектах фізичного здоров'я пацієнтів, які перенесли реконструкцію медіальної колатеральної зв'язки колінного суглоба.

ЛІТЕРАТУРА

1. Griffith C.J., LaPrade R.F., Johansen S., Armitage B., Wijdicks C., Engebretsen L. Medial knee injury: Part 1, static function of the individual components of the main medial knee structures. *Am J Sports Med*. 2009 Sep; 37(9):1762–70. DOI: https://doi.org/10.1177/0363546509333852.

2. Robinson J.R., Bull A.M., Thomas R.R., Amis A.A. The role of the medial collateral ligament and posteromedial capsule in controlling knee laxity. *Am J Sports Med*. 2006 Nov; 34(11):1815–23. DOI: https://doi.org/10.1177/0363546506289433.

3. Wijdicks C.A., Griffith C.J., LaPrade R.F., Spiridonov S.I., Johansen S., Armitage B.M., Engebretsen L. Medial knee injury: Part 2, load sharing between the posterior oblique ligament and superficial medial collateral ligament. *Am J Sports Med*. 2009 Sep; 37(9):1771–6. DOI: https://doi.org/10.1177/0363546509335191.

4. Andrews K., Lu A., Mckean L., Ebraheim N. Review: Medial collateral ligament injuries. *J Orthop.* 2017 Aug 15; 14(4):550–554. DOI: https://doi.org/10.1016/j.jor.2017.07.017.

5. Jenkins S.M., Guzman A., Gardner B.B., Bryant S.A., Del Sol S.R., McGahan P., Chen J. Rehabilitation After Anterior Cruciate Ligament Injury: Review of Current Literature and Recommendations. *Curr Rev Musculoskelet Med*. 2022 Jun; 15(3):170–179. DOI: https://doi.org/10.1007/s12178-022-09752-9.

6. Nusia J., Xu J-C., Knälmann J., Sjöblom R. and Kleiven S. Injury risk functions for the four primary knee ligaments. *Front Bioeng Biotechnol.* 2023; 11. DOI: https://doi.org/10.3389/fbioe.2023.1228922.

7. Lundblad M., Hägglund M., Thomeé C., et al. Medial collateral ligament injuries of the knee in male professional football players: a prospective three-season study of 130 cases from the UEFA Elite Club Injury Study. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*. 2019; 27:3692–3698. DOI: https://doi.org/10.1007/s00167-019-05491-6.

8. Naqvi U., Sherman A.L. Medial Collateral Ligament Knee Injuries. Treasure Island (FL): *StatPearls* Publishing. 2022 Jul.

9. Varelas A.N., Erickson B.J., Cvetanovich G.L., Bach B.R. Medial Collateral Ligament Reconstruction in Patients with Medial Knee Instability: A Systematic Review. *Orthopaedic Journal of Sports Medicine*. 2017; 5(5). DOI: https://doi.org/10.1177/2325967117703920.

10. Настанова 01077. Спортивні травми та їх попередження https://guidelines.moz.gov.ua/documents/3793.

11. Bittmann F.N., Dech S., Aehle M., Schaefer L.V. Manual Muscle Testing-Force Profiles and Their Reproducibility. *Diagnostics (Basel)*. 2020 Nov 25; 10(12):996. DOI: https://doi.org/10.3390/diagnostics10120996.

12. Duffy P.S., Miyamoto R.G. Management of medial collateral ligament injuries in the knee: an update and review. *Phys Sportsmed*. 2010 Jun; 38(2):48–54. DOI: https://doi.org/10.3810/psm.2010.06.1782.

13. Roos E.M., Lohmander L.S. The Knee injury and Osteoarthritis Outcome Score (KOOS): from joint injury to osteoarthritis. *Health Qual Life Outcomes.* 2003 Nov 3; 1:64. DOI: https://doi.org/10.1186/1477-7525-1-64.

14. Застосування МКФ в управлінні та політиці системи охорони здоров'я URL: https://langs.physio-pedia.com/uk/ http://surl.li/lrfdcq.

15. Наказ МОЗ України від 22 січня 2024 р. № 107. URL: http://surl.li/zggrzh.

16. Delgado D.A., Lambert B.S., Boutris N., McCulloch P.C., Robbins A.B., Moreno M.R., Harris J.D. Validation of Digital Visual Analog Scale Pain Scoring with a Traditional Paper-based Visual Analog Scale in Adults. *J Am Acad Orthop Surg Glob Res Rev*. 2018 Mar 23; 2(3):e088. DOI: https://doi.org/10.5435/JAAOSGlobal-D-17-00088.

17. Ситник О. А. Опитування пацієнта в діяльності фізичного терапевта : навч.-метод. посіб. Суми : Сумський державний університет, 2023. 72 с.

18. Терапевтичні вправи : навч. посіб. із доповненою реальністю / О. Єжова, К. Тимрук-Скоропад, Л. Ціж, О. Ситник. 2-ге вид., доп. Львів : ЛДУФК ім. Івана Боберського, 2023. 160 с.

19. Cuthbert S.C., Goodheart G.J. Jr. On the reliability and validity of manual muscle testing: a literature review. *Chiropr Man Therap*. 2007; 15:4. DOI: https://doi.org/10.1186/1746-1340-15-4.

20. Schmitt W.H. Jr., Cuthbert S.C. Common errors and clinical guidelines for manual muscle testing: “the arm test” and other inaccurate procedures. Chiropr Osteopat. 2008 Dec 19; 16:16. DOI: https://doi.org/10.1186/1746-1340-16-16.

REFERENCES

1. Griffith, C.J., LaPrade, R.F., Johansen, S., Armitage, B., Wijdicks, C., & Engebretsen, L. (2009). Medial knee injury: Part 1, static function of the individual components of the main medial knee structures. *The American journal of sports medicine, 37* (9), 1762–1770. https://doi.org/10.1177/0363546509333852.

2. Robinson, J.R., Bull, A.M., Thomas, R.R., & Amis, A.A. (2006). The role of the medial collateral ligament and posteromedial capsule in controlling knee laxity. *The American journal of sports medicine, 34* (11), 1815–1823. https://doi.org/10.1177/0363546506289433.

3. Wijdicks, C.A., Griffith, C.J., LaPrade, R.F., Spiridonov, S.I., Johansen, S., Armitage, B.M., & Engebretsen, L. (2009). Medial knee injury: Part 2, load sharing between the posterior oblique ligament and superficial medial collateral ligament. *The American journal of sports medicine, 37* (9), 1771–1776. https://doi.org/10.1177/0363546509335191.

4. Andrews, K., Lu, A., Mckean, L., & Ebraheim, N. (2017). Review: Medial collateral ligament injuries. *Journal of orthopaedics, 14* (4), 550–554. https://doi.org/10.1016/j.jor.2017.07.017.

5. Jenkins, S.M., Guzman, A., Gardner, B.B., Bryant, S.A., Del Sol, S.R., McGahan, P., & Chen, J. (2022). Rehabilitation After Anterior Cruciate Ligament Injury: Review of Current Literature and Recommendations. *Current reviews in musculoskeletal medicine, 15* (3), 170–179. https://doi.org/10.1007/s12178-022-09752-9.

6. Nusia, J., Xu, J-C., Knälmann, J., Sjöblom, R. and Kleiven, S. (2023). Injury risk functions for the four primary knee ligaments. *Front. Bioeng. Biotechnol.* 11:1228922. https://doi.org/10.3389/fbioe.2023.1228922.

7. Lundblad, M., Hägglund, M., Thomeé, C., et al. (2019). Medial collateral ligament injuries of the knee in male professional football players: a prospective three-season study of 130 cases from the UEFA Elite Club Injury Study. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*, 27, 3692–3698. https://doi.org/10.1007/s00167-019-05491-6.

8. Naqvi, U., & Sherman, A. L. (2023). Medial Collateral Ligament Knee Injury. In *StatPearls*. StatPearls Publishing.

9. Varelas, A.N., Erickson, B.J., Cvetanovich, G.L., & Bach, B.R. (2017). Medial Collateral Ligament Reconstruction in Patients with Medial Knee Instability: A Systematic Review. *Orthopaedic journal of sports medicine, 5* (5), 2325967117703920. https://doi.org/10.1177/2325967117703920.

10. Guideline 01077. Sports injuries and their prevention https://guidelines.moz.gov.ua/documents/3793.

11. Bittmann, F.N., Dech, S., Aehle, M., & Schaefer, L.V. (2020). Manual Muscle Testing-Force Profiles and Their Reproducibility. *Diagnostics (Basel, Switzerland), 10* (12), 996. https://doi.org/10.3390/diagnostics10120996.

12. Duffy, P.S., & Miyamoto, R.G. (2010). Management of medial collateral ligament injuries in the knee: an update and review. *The Physician and sportsmedicine, 38* (2), 48–54. https://doi.org/10.3810/psm.2010.06.1782.

13. Roos, E.M., & Lohmander, L.S. (2003). The Knee injury and Osteoarthritis Outcome Score (KOOS): from joint injury to osteoarthritis. *Health and quality of life outcomes, 1*, 64. https://doi.org/10.1186/1477-7525-1-64.

14. Zastosuvannia MKF v upravlinni ta polititysi systemy okhorony zdorovia [Application of ICF in health care management and policy]. URL: https://langs.physio-pedia.com/uk/ http://surl.li/lrfdcq [in Ukrainian].

15. Order of the Ministry of Health of Ukraine of January 22, 2024. № 107. URL: http://surl.li/zggrzh [in Ukrainian].

16. Delgado, D.A., Lambert, B.S., Boutris, N., McCulloch, P.C., Robbins, A.B., Moreno, M.R., & Harris, J.D. (2018). Validation of Digital Visual Analog Scale Pain Scoring with a Traditional Paper-based Visual Analog Scale in Adults. *Journal of the American Academy of Orthopaedic Surgeons. Global research & reviews, 2* (3), e088. https://doi.org/10.5435/JAAOSGlobal-D-17-00088.

17. Sytnyk, O.A. (2023) Opytuvannia patsiienta v diialnosti fizychnoho terapevta [Patient survey in the activities of a physical therapist]: a study guide. Sumy: Sumy State University, 72 [in Ukrainian].

18. Yezhova, O., Tymruk-Skoropad, K., Tsizh, L., Sytnyk, O. (2023). Terapevtychni vpravy: navch. posib. iz dopovnenoiu realnistiu [Therapeutic exercises: a tutorial with AR]. Second edition, supplemented Lviv: Lviv State University of Physical Culture and Sports named by Ivan Boberskyi, 160 [in Ukrainian].

19. Cuthbert, S.C., & Goodheart, G.J. Jr (2007). On the reliability and validity of manual muscle testing: a literature review. *Chiropractic & osteopathy, 15*, 4. https://doi.org/10.1186/1746-1340-15-4.

20. Schmitt, W.H., Jr, & Cuthbert, S.C. (2008). Common errors and clinical guidelines for manual muscle testing: “the arm test: and other inaccurate procedures. *Chiropractic & osteopathy, 16*, 16. https://doi.org/10.1186/1746-1340-16-16.

УДК 615.851.4:616-001.3-053.9
DOI https://doi.org/10.32782/health-2025.1.24

ЕРГОТЕРАПІЯ ЛЮДЕЙ ПОХИЛОГО ВІКУ, ЯКІ ЗАЗНАЛИ ТРАВМ ВІЙНИ

Солтик Інна Тадеушівна,
кандидат технічних наук, доцент,
доцент кафедри фізичної терапії, ерготерапії
Хмельницького національного університету
ORCID: 0000-0002-3696-0201

Малярова Юлія Миколаївна,
кандидат педагогічних наук,
старший викладач кафедри терапії та реабілітації
Сумського державного педагогічного університету імені А.С. Макаренка
ORCID: 0000-0003-3073-8973

Штоковецька Наталія Ярославівна,
викладач-асистент кафедри фізичної терапії, ерготерапії
Хмельницького національного університету
ORCID: 0009-0000-4394-5416

Актуальність. *В умовах зростання кількості людей похилого віку, які зазнали травм російсько-української війни, ерготерапія набуває особливої актуальності. Вона сприяє відновленню функціональної незалежності, покращенню якості життя та соціальній реінтеграції пацієнтів. Ерготерапевти допомагають відновити втрачені навички, адаптуватися до нових умов життя та забезпечити максимальну самостійність у повсякденній діяльності. Застосування ерготерапії у відновленні літніх людей із травмами, які вони отримали внаслідок війни, є важливим напрямом сучасної реабілітації, що потребує подальшого дослідження та впровадження в практику.*

Мета *– встановлення основних напрямів і стратегій ерготерапевтичних підходів у відновленні функціональної незалежності людей похилого віку, які зазнали травм війни.*

Матеріали та методи. *У дослідженні застосовано комплексний підхід для визначення основних напрямів і стратегій ерготерапевтичних втручань, спрямованих на відновлення функціональної незалежності людей похилого віку, які зазнали травм війни. Методологія включала систематичний огляд наукової літератури, аналіз сучасних програм ерготерапії та проведення експертних опитувань серед практикуючих ерготерапевтів.*

Результати дослідження. *Встановлено кілька ключових напрямів для розвитку ерготерапії, спрямованих на відновлення функціональної незалежності літніх людей, які зазнали травм війни. Серед них – підготовка фахівців, матеріально-технічне забезпечення, нормативне регулювання та фінансування, доступність послуг та підвищення кваліфікації.*

Необхідно вдосконалити навчальні програми для ерготерапевтів, зокрема, інтегрувати специфічні методики роботи з літніми пацієнтами, які постраждали внаслідок військових дій в Україні. Покращення оснащення реабілітаційних центрів сучасним обладнанням та технологіями сприятиме ефективнішій терапії. Важливо розробити та впровадити національну стратегію розвитку ерготерапії, яка враховуватиме специфічні потреби українського суспільства, а також забезпечити належне фінансування цієї сфери. Необхідно забезпечити рівний доступ до ерготерапевтичних послуг для всіх верств населення, особливо для осіб похилого віку, людей із обмеженими можливостями та тих, хто постраждав від війни. Регулярне навчання та обмін досвідом серед практикуючих ерготерапевтів сприятимуть впровадженню сучасних науково-доказових методик і технологій у практику.

Таким чином, реалізація зазначених напрямів сприятиме підвищенню ефективності ерготерапії та покращенню якості життя людей похилого віку, які зазнали травм війни.

Висновки. *Ерготерапія відіграє ключову роль у відновленні функціональної незалежності літніх людей, які зазнали травм війни, шляхом адаптації до нових умов життя та покращення якості їхнього повсякденного існування. Індивідуалізовані реабілітаційні плани, що враховують специфічні потреби та обмеження пацієнтів, є основою ефективної терапії. Важливими аспектами є підвищення кваліфікації фахівців, впровадження сучасних методик та забезпечення доступності ерготерапевтичних послуг для всіх верств населення. Реалізація цих підходів сприятиме покращенню якості життя літніх осіб, які пережили травми війни.*

Ключові слова: *ерготерапія, відновлення функціональної незалежності, люди похилого віку/літні люди, військова травма.*

Inna Soltyk, Yuliia Maliarova, Nataliia Shtokovetska. Occupational therapy for elderly people with war trauma

Relevance. *In the context of the increasing number of elderly individuals who have suffered injuries during the russian-ukrainian war, ergotherapy is becoming particularly relevant. It contributes to restoring functional independence, improving the quality of life, and facilitating the social reintegration of patients. Ergotherapists assist in regaining lost skills, adapting to new living conditions, and ensuring maximum autonomy in daily activities. The application of ergotherapy in the rehabilitation of elderly individuals with war-related injuries is an important area of modern rehabilitation that requires further research and implementation in practice.*

Objective *– to determine the main directions and strategies of ergotherapeutic approaches in restoring functional independence in elderly individuals who have experienced war-related trauma.*

Materials and methods. *A comprehensive approach was employed in the study to identify the main directions and strategies of ergotherapeutic interventions aimed at restoring functional independence in elderly individuals affected by war trauma. The methodology included a systematic review of scientific literature, analysis of current ergotherapy programs, and expert surveys among practicing ergotherapists.*

Results. *The study identified several key areas for the development of occupational therapy aimed a trestoring the functional independence of older people who have suffered war trauma. These include training of specialists, logistical support, regulatory framework and funding, accessibility of services, and professional development.*

Training programs for occupational therapists need to be improved, including the integration of specific methods of working with elderly patients affected by the hostilities in Ukraine. Improving the provision of rehabilitation centers with modern equipment and technologies will help to make therapy more effective. It is important to develop and implement a national strategy for the development of occupational therapy that takes into account the specific needs of Ukrainian society, as well as to ensure adequate funding for this area. It is necessary to ensure equal access to occupational therapy services for all segments of the population, especially for the elderly, people with disabilities and those affected by war. Regular training and exchange of experience among practicing occupational therapists will facilitate the introduction of modern evidence-based methods and technologies into practice.

Thus, the implementation of these areas will help to increase the effectiveness of occupational therapy and improve the quality of life of older people who have suffered war trauma.

Conclusions. *Occupational therapy plays a key role inrestoring the functional independence of older people who have suffered war trauma by adapting to new living conditions and improving the quality of their daily existence. Individualized rehabilitation plans that take into account the specific needs and limitations of patients are the basis of effective therapy. Important aspects include professional development of specialists, introduction of modern methods and ensuring accessibility of occupational therapy services for all segments of the population. The implementation of these approaches will help improve the quality of life of older people who have experienced war trauma.*

Key words: *occupational therapy, development, priorities, rehabilitation, social integration.*

Вступ. Війна на Сході України, що розпочалася в 2014 році, принесла численні виклики для всіх верств населення, зокрема для людей похилого віку. Ці особи стали свідками та жертвами бойових дій, що призвело до фізичних та психологічних травм, значно впливаючи на їхнє здоров'я та якість життя. Особливої уваги потребують люди похилого віку, оскільки вони часто мають обмежену мобільність, хронічні захворювання та підвищену вразливість до стресових ситуацій.

У 2022 році повномасштабне вторгнення російських військ на територію України призвело до нових викликів. Мільйони громадян стали вимушеними переселенцями, залишивши свої домівки та шукаючи безпечніші місця для проживання. Постійні ракетні удари та обстріли з боку агресора призвели до руйнування тисяч будинків цивільного населення, що спричинило численні фізичні травми та психологічні розлади серед постраждалих.

Особливо важким є становище людей похилого віку, які пережили ці події. Вони часто стикаються з труднощами адаптації до нових умов життя, втрати близьких, самотності та ізоляції. За даними досліджень [1], 55% людей похилого віку зазначили, що війна вплинула на них емоційно через розлуку з близькими, самотність або ізоляцію, суперечки з родичами чи друзями та втрату близьких.

У цьому контексті ерготерапія виступає важливим інструментом у відновленні функціональної незалежності літніх людей, які зазнали травм війни. Завданням ерготерапевта у цих умовах є допомога пацієнтам адаптуватися до нових умов життя, відновити навички самообслуговування, покращити мобільність та знизити рівень стресу. Індивідуалізовані реабілітаційні плани, що враховують специфічні потреби та обмеження пацієнтів, є основою ефективної терапії [2].

З огляду на актуальність проблеми та важливість ерготерапії у реабілітації осіб похилого віку ця стаття має на меті визначити основні напрями та стратегії ерготерапевтичних підходів у відновленні функціональної незалежності літніх людей, які зазнали травм війни.

Мета дослідження – визначення основних напрямів і стратегій ерготерапевтичних підходів у відновленні функціональної незалежності людей похилого віку, які зазнали травм війни.

Завдання дослідження:

1) здійснити систематичний огляд наявної літератури щодо ефективності різних ерготерапевтичних підходів у реабілітації літніх людей;

2) обробити та проаналізувати зібрані дані з метою визначення найбільш ефективних стратегій та підходів у ерготерапії для відновлення функціональної незалежності осіб похилого віку, постраждалих від війни;

3) проаналізувати сучасний стан ерготерапії в геріатрії в Україні та визначити шляхи її подальшого розвитку з метою підвищення ефективності реабілітаційних заходів та поліпшення якості життя вразливих груп населення.

Матеріали та методи дослідження. У цьому дослідженні застосовано комплексний підхід для встановлення основних напрямів та стратегій ерготерапевтичних втручань, спрямованих на відновлення функціональної незалежності літніх людей, які зазнали травм війни. Дослідження проходило у декілька етапів: аналіз наукових публікацій, огляд сучасних програм ерготерапії, експертне опитування, аналіз отриманих даних.

Проведено систематичний огляд сучасної літератури з ерготерапії, реабілітації та геріатрії, зосереджуючись на працях, що стосуються відновлення функціональної незалежності літніх осіб після травм, отриманих внаслідок військових дій. Джерела інформації включали наукові статті, монографії та офіційні звіти.

Досліджено наявні програми ерготерапії, які застосовуються в Україні та за кордоном для реабілітації літніх людей. Особлива увага приділялася методикам, спрямованим на відновлення повсякденної активності та покращення якості життя пацієнтів.

Проведено опитування серед кваліфікованих ерготерапевтів, які мають досвід роботи з літніми пацієнтами, постраждалими від військових дій. Опитування включало питання щодо ефективності різних терапевтичних підходів, наявних ресурсів та основних викликів у цій сфері.

Результати дослідження. Із проведеного аналізу інформаційних джерел встановлено, що існує обмежена кількість наукових публікацій, які безпосередньо стосуються ерготерапії для відновлення функціональної незалежності та емоційної стабільності літніх людей після психологічних травм, отриманих внаслідок військових дій. Тому вкрай важливо розібратися в цій проблемі та надавати найкращу практику в ерготерапії людям похилого віку, які постраждали від війни. Зважаючи на обмежену кількість прямих досліджень у цій сфері, рекомендується також розглянути літературу із суміжних тем, таких як загальна реабілітація літніх осіб, ерготерапія під час травм, а також дослідження, присвячені психологічній підтримці постраждалих від військових дій.

Стаття [3] досліджує ефективність спеціально розробленої програми фізичної терапії для покращення рівноваги та зменшення ризику падінь у літніх пацієнтів з наслідками легкої черепно-мозкової травми. У статті [4] представлено огляд втручань для людей похилого віку з легкими когнітивними порушеннями та ранніми стадіями деменції, що є поширеними наслідками психоемоційних і фізичних травм людей, які постраждали внаслідок військових дій.

У збірнику матеріалів міжнародної конференції розглядаються питання реабілітації військових після мінно-вибухових травм, що призвели до втрати кінцівок. Хоча акцент зроблено на військових, деякі підходи можуть бути адаптовані для літніх осіб [5]. У збірнику [6] розглядаються різні аспекти реабілітації, включаючи фізичну, психологічну та соціальну підтримку пацієнтів після травм. Хоча конкретно не зосереджено на літніх особах, але представлені методи можуть бути корисними.

У навчальному посібнику [7] розглянуто організацію психологічної допомоги різним верствам населення для подолання наслідків кризових ситуацій в Україні. Тут надані цінні інсайти щодо психологічної реабілітації літніх осіб після травм, пов'язаних з військовими діями.

У статті [8] автор аналізує загальні тенденції та виклики, що постають перед ерготерапевтичною практикою в Україні. Зокрема, у статті наголошується на необхідності вдосконалення професійної підготовки фахівців, модернізації матеріально-технічної бази та створення відповідної нормативно-правової бази для розвитку галузі.

Ерготерапевти надають послуги військовослужбовцям, які мають посттравматичний стресовий розлад (ПТСР) внаслідок бойового досвіду [9]. Вони створюють терапевтичні середовища, де пацієнти залучаються до занять, що підтримують їхню ідентичність як воїна, підвищують впевненість у власній ефективності та сприяють поверненню до служби. Однак існує нестача публікацій, які б оцінювали ефективність таких втручань, а також обмежена кількість досліджень, присвячених підтримці ветеранів у процесі реінтеграції в цивільне життя після завершення служби.

У статті [10] підкреслюється критична важливість раннього початку реабілітаційної допомоги

для мінімізації довготривалих фізичних та психологічних ускладнень, спричинених травмами під час війни. У ній зазначається, що в Україні потреба в реабілітації зараз є надзвичайно високою. У статті зроблено акцент на наявних бар'єрах у доступі до реабілітаційних послуг в Україні під час конфлікту, загальні перешкоди, такі як обмежений доступ до медичних закладів та нестача ресурсів.

У роботі [11] обговорюються виклики та підходи до реабілітації військовослужбовців після бойових травм. Автор наголошує на важливості адаптації до «нової норми» життя після травми, підкреслюючи роль міждисциплінарних команд у процесі відновлення.

Науковці [12] розглядають історичний розвиток ерготерапії у відповідь на фізичні, когнітивні та емоційні наслідки війни. Автори підкреслюють, що під час Першої світової війни ерготерапія виникла як самостійна професія, спрямована на відновлення фізичного та психічного здоров'я військовослужбовців через залучення до відновлювальних занять.

Ці історичні аспекти тісно пов'язані з темою нашої статті, яка фокусується на сучасному застосуванні ерготерапії для відновлення незалежності літніх людей, які зазнали травм війни. Це вкотре підкреслює важливість ерготерапії у реабілітації постраждалих від військових дій, акцентуючи увагу на необхідності адаптації підходів до специфічних потреб різних груп населення. Таким чином, дослідження [12] надає історичний контекст та підґрунтя для розуміння сучасних практик ерготерапії, спрямованих на підтримку та відновлення функціональної незалежності осіб, які постраждали від війни, включаючи людей похилого віку.

Стаття О. Купріненко [13] аналізує сучасний стан ерготерапевтичної допомоги військовослужбовцям, які отримали травми під час бойових дій. Основний фокус дослідження зосереджений на викликах, з якими стикаються військові, зокрема на труднощах із відновленням функціональної незалежності, адаптацією до повсякденного життя після поранень, а також на проблемах розвитку ерготерапії в Україні. Однак і люди похилого віку, і військовослужбовці мають спільні виклики у процесі реабілітації, зокрема потребу у комплексному підході до відновлення рухових, когнітивних та психосоціальних функцій.

Зарубіжна література, присвячена ерготерапії для відновлення незалежності людей похилого віку, які зазнали травм війни, є обмеженою. Проте наявні дослідження, що висвітлюють роль ерготерапії у реабілітації військовослужбовців та ветеранів, які зазнали фізичних і психологічних травм під час бойових дій.

У Сполучених Штатах ерготерапевти, працюючи у складі підрозділів контролю бойового стресу, надавали консультації з питань критичних інцидентів військовослужбовцям, які пережили або стали свідками травматичних подій, тим самим запобігаючи розвитку тривалих реакцій горя або ПТСР [14]. Хоча ці дослідження не зосереджені безпосередньо на літніх особах, отримані дані можуть бути адаптовані для розробки програм ерготерапії, спрямованих на відновлення функціональної незалежності людей похилого віку, які зазнали травм війни. Подальші дослідження в цій галузі є необхідними для розробки та впровадження ефективних реабілітаційних програм, що враховують специфічні потреби цієї групи населення.

Збройні конфлікти мають значний вплив на здоров'я та добробут цивільного населення, особливо людей похилого віку. Вони є найбільш вразливою категорією під час війни через їхні фізіологічні та психологічні особливості. Травми, отримані внаслідок військових дій, можуть призвести до значних функціональних обмежень та втрати незалежності у літніх осіб.

Для досягнення найкращих результатів ерготерапія повинна бути індивідуалізованою та комплексною з урахуванням всіх особливостей пацієнта. Важливо також зазначити, що люди похилого віку, які пережили війну, часто мають не тільки фізичні, але й психологічні травми. Тому ерготерапія повинна поєднуватися з психологічною допомогою та соціальною підтримкою.

Проаналізувавши роботи [3–14], було розроблено анкету для ерготерапевтів, які мають досвід реабілітації людей похилого віку, постраждалих внаслідок російсько-української війни. Ці питання допомогли зібрати цінну інформацію про практичний досвід ерготерапевтів, виявити ефективні методики та визначити напрями для покращення реабілітаційних послуг для людей похилого віку, які постраждали внаслідок військових дій.

Зібрані в результаті анкетування дані були піддані якісному та кількісному аналізу для визначення найбільш ефективних стратегій ерготерапії (таблиця 1).

Результати аналізу використовувалися для формулювання рекомендацій щодо вдосконалення реабілітаційних програм та підходів у роботі з літніми людьми, що постраждали від травм війни.

Таблиця 1

Результати анкетування ерготерапевтів, які мають досвід реабілітації людей похилого віку, постраждалих внаслідок війни

Питання	Варіанти відповіді	Результат, %
Ефективність терапевтичних підходів		
Які методи ерготерапії Ви найчастіше застосовуєте для пацієнтів похилого віку, які постраждали внаслідок війни?	Ерготерапевтичні вправи для відновлення координації рухів та зміцнення м'язів або функціональні вправи для відновлення навичок самообслуговування.	34
	Ерготерапія, що включає заняття рукоділлям та ремеслами для покращення дрібної моторики.	20
	Адаптація повсякденних завдань для підвищення незалежності у щоденному житті.	27
	Психомоторна реабілітація через спеціальні ігри та вправи для тренування просторового мислення та балансу.	18
	Свій варіант:	1
Як Ви оцінюєте ефективність цих методів у відновленні фізичних функцій?	Висока ефективність: пацієнти демонструють значне покращення рухових навичок та сили.	38
	Помірна ефективність: спостерігається поступове відновлення фізичних можливостей.	35
	Низька ефективність: незначні покращення, потребують додаткових методів.	13
	Важко оцінити: результати варіюються залежно від індивідуальних особливостей пацієнта.	14
Наскільки ефективними є ці методи у покращенні когнітивних функцій?	Дуже ефективні: пацієнти показують помітне покращення пам'яті та уваги.	29
	Помірно ефективні: спостерігаються покращення у вирішенні проблем та прийнятті рішень.	43
	Мало ефективні: незначні зміни у когнітивних здібностях.	18
	Неефективні: відсутні помітні зміни у когнітивних функціях.	10
Як Ви оцінюєте вплив на емоційний стан пацієнтів похилого віку з травмами війни?	Позитивний вплив: пацієнти стають більш впевненими та емоційно стабільними.	45
	Нейтральний вплив: незначні зміни в емоційному стані.	28
	Негативний вплив: деякі методи викликають тривогу або дискомфорт.	11
	Важко оцінити: емоційні реакції пацієнтів різняться.	16
Чи використовуєте Ви арт-терапію для вираження емоцій та зниженню стресу?	Так, використовую регулярно; вони дуже ефективні у зниженні рівня стресу та покращенні емоційного стану.	29
	Так, іноді застосовую; ефективність помірна, залежить від індивідуальних особливостей пацієнта.	40
	Ні, не використовую; віддаю перевагу іншим методам терапії.	16
	Ні, але планую впровадити арт-терапію у майбутньому, враховуючи її потенційну користь.	15
Наявні ресурси		
Чи забезпечені Ви необхідними матеріалами та обладнанням?	Так, повністю забезпечений усім необхідним обладнанням та матеріалами.	9
	Забезпечений базовим обладнанням, але бракує спеціалізованих інструментів.	35
	Маю обмежену кількість матеріалів та обладнання, що ускладнює проведення повноцінної терапії.	33
	Не забезпечений необхідними ресурсами, використовую альтернативні методи.	23
Чи маєте Ви доступ до сучасних технологій та інструментів?	Так, маю постійний доступ до новітніх технологій та інструментів.	10
	Маю доступ до деяких сучасних технологій, але не до всіх необхідних.	38
	Доступ обмежений, використовую переважно традиційні методи.	27
	Не маю доступу до сучасних технологій, працюю з наявними ресурсами.	25
	Недоступні: не маю можливості брати участь у професійних тренінгах.	16
Основні виклики		

Продовження таблиці 1

Питання	Варіанти відповіді	Результат, %
З якими основними труднощами Ви стикаєтеся під час реабілітації літніх пацієнтів, постраждалих від війни?	Обмежений доступ до сучасного реабілітаційного обладнання та технологій.	18
	Недостатня кількість спеціалізованих знань та навичок для роботи з цією категорією пацієнтів.	18
	Психологічні труднощі пацієнтів, пов'язані з пережитими травматичними подіями.	53
	Відсутність належної міждисциплінарної співпраці між фахівцями різних галузей.	11
Чи відчуваєте Ви брак спеціалізованих знань або навичок у роботі з цією категорією пацієнтів?	Так, відчуваю значний брак знань та потребую додаткового навчання.	28
	Так, певною мірою, особливо щодо сучасних методів реабілітації.	26
	Ні, маю достатньо знань, але завжди відкритий до нових підходів.	27
	Ні, регулярно проходжу тренінги та підвищую кваліфікацію у цій сфері.	19
Як Ви оцінюєте рівень міждисциплінарноїспівпраці у процесі реабілітації?	Високий рівень: ефективна взаємодія між усіма залученими спеціалістами.	19
	Задовільний рівень: співпраця відбувається, але потребує покращення.	57
	Низький рівень: недостатня комунікація та координація між фахівцями.	15
	Відсутня співпраця: кожен спеціаліст працює окремо без узгодження дій.	9
Чи впливає цифровізація процесу реабілітації на Вашу роботу? Якщо так, то яким чином?	Так, позитивно: використання цифрових технологій спрощує облік пацієнтів та планування терапії.	28
	Так, негативно: недостатня технічна підготовка ускладнює впровадження цифрових інструментів.	40
	Ні, цифровізація не впливає на мою роботу, оскільки використовую традиційні методи.	22
	Ні, але планую впровадити цифрові технології у майбутньому для покращення ефективності реабілітації.	10
Потреби та пропозиції		
Які додаткові ресурси або підтримку Ви вважаєте необхідними для покращення якості реабілітаційних послуг?	Забезпечення доступу до сучасного реабілітаційного обладнання та технологій для ефективнішого відновлення пацієнтів.	31
	Організація регулярних тренінгів та семінарів для підвищення кваліфікації фахівців, зокрема у сфері роботи з літніми пацієнтами, постраждалими від війни.	34
	Розробка та впровадження програм психологічної підтримки для пацієнтів та їхніх родин, спрямованих на подолання наслідків травматичних подій.	20
	Покращення міждисциплінарної співпраці між медичними, соціальними та психологічними службами для комплексного підходу до реабілітації.	15
Чи маєте Ви пропозиції щодо вдосконалення наявних терапевтичних підходів у роботі з літніми пацієнтами, постраждалими від війни?	Впровадження індивідуалізованих програм реабілітації, що враховують особистий досвід та потреби кожного пацієнта.	43
	Застосування сучасних технологій, таких як віртуальна реальність, для покращення мотивації та ефективності терапії.	19
	Розширення використання групових терапевтичних сесій для створення підтримуючого середовища та обміну досвідом між пацієнтами.	15
	Інтеграція членів родини у процес реабілітації для забезпечення додаткової підтримки та розуміння потреб пацієнта.	23

З анкетування видно, що перш за все необхідно забезпечити належним чином матеріально-технічну базу. Для цього потрібно збільшити державне та міжнародне фінансування для закупівлі сучасного обладнання, створити механізми грантової підтримки для реабілітаційних закладів, постійно проводити заходи щодо підвищення кваліфікації ерготерапевтів.

За результатами опитування практикуючих ерготерапевтів слід організовувати регулярні тренінги та семінари з акцентом на роботу з людьми похилого віку, які зазнали травм війни, необхідно включити до навчальних програм підготовку щодо роботи з ПТСР та когнітивними порушеннями.

Вкрай важливим також є розширення міждисциплінарної співпраці. Тут буде доречним запровадження комплексних реабілітаційних програм із залученням неврологів, психологів, соціальних працівників та сімей пацієнтів. Насамперед потрібно

розвивати інформаційну взаємодію між закладами охорони здоров'я та соціальними службами.

З результатів проведеного анкетування встановлено, що ерготерапевтам необхідне застосування цифрових технологій. Тому потрібно забезпечити навчання фахівців для ефективного використання цифрових реабілітаційних технологій. Також як варіант можна впровадити телемедичні консультації та онлайн-платформи для моніторингу стану пацієнтів.

В умовах війни потрібна психологічна підтримка населення, особливо того, яке постраждало внаслідок військових дій. Тому необхідно розробити державну програму психологічної реабілітації для людей похилого віку.

Актуальним для практики ерготерапевтів буде активне залучення арт-терапії, групових занять та сімейних сесій до реабілітаційного процесу.

Усі ці заходи допоможуть підвищити ефективність реабілітації та якість життя осіб похилого віку, що отримали травми війни.

Такий багатоступеневий підхід дозволив отримати всебічне розуміння поточного стану ерготерапевтичної практики та визначити ключові напрями для її подальшого розвитку в контексті реабілітації осіб похилого віку, постраждалих від військових дій.

Висновки. Війна в Україні актуалізувала проблему реабілітації, особливо для літніх людей, які зазнали травм внаслідок військових дій. В результаті проведеного анкетування практикуючих ерготерапевтів було проаналізовано: ефективність терапевтичних підходів, когнітивні функції та емоційний стан, наявні ресурси, основні виклики, потреби та пропозиції.

Найбільш поширеними методами ерготерапії є функціональні вправи для відновлення навичок самообслуговування (34%) та адаптація повсякденних завдань для підвищення незалежності (27%). Високу ефективність у відновленні фізичних функцій відзначили 38% опитаних, помірну – 35%. Однак 13% респондентів вважають ефективність низькою.

43% ерготерапевтів вважають, що застосовувані методи мають помірний ефект у покращенні когнітивних функцій, тоді як 29% відзначили високу ефективність. Вплив на емоційний стан пацієнтів також є значущим: 45% вказали на позитивний ефект, хоча 28% вважають його незначним.

Лише 9% фахівців повністю забезпечені необхідним обладнанням, тоді як 35% мають лише базові інструменти, а 33% працюють в умовах обмеженого ресурсного забезпечення. Доступ до сучасних технологій також залишається проблемою – лише 10% мають повний доступ до новітніх реабілітаційних рішень.

Головною проблемою є психологічні труднощі пацієнтів (53%), які зазнали значного впливу війни. Також значущими викликами є нестача спеціалізованих знань (18%) та відсутність належної міждисциплінарної співпраці (11%).

Основні запити стосуються забезпечення доступу до сучасного реабілітаційного обладнання (31%), регулярного підвищення кваліфікації (34%) та впровадження психологічної підтримки для пацієнтів (20%).

Сучасні технології та обладнання відкривають нові можливості для реабілітації, тому ерготерапевти зацікавлені в їх впровадженні, є гостра потреба в інноваціях. Ерготерапевти усвідомлюють важливість постійного навчання та підвищення кваліфікації для надання якісних послуг.

ЛІТЕРАТУРА

1. "I've lost the life I knew" – Summary (Ukrainian). *HelpAge International:* website. URL: https://www.helpage.org/resource/ive-lost-the-life-i-knew-summary-ukrainian/ (Published 24 February 2023).

2. Наумець І. Професія, яка повертає до соціуму після травми. Чим займаються ерготерапевти в Україні. *iPress.ua :* website. Опубліковано 10 серпня 2018. URL: https://ipress.ua/articles/profesiya_yaka_povertaie_do_sotsiumu_pislya_travmy_chym_zaymatymutsya_ergoterapevty_v_ukraini_263267.htm.

3. Микитин Л.М., Дідоха І.В. Вплив програми фізичної терапії на показники рівноваги в осіб похилого віку з черепно-мозковою травмою. *Art of Medicine*, 2024. 29(1). С. 108–111. https://doi.org/10.21802/artm.2024.1.29.108.

4. Rodakowski J., Saghafi E., Butters M.A., Skidmore E.R. Non-pharmacological interventions for adults with mild cognitive impairment and early stage dementia: An updated scoping review. *Molecular aspects of medicine.* 2015.Issue 43–44. P. 38–53. https://doi.org/10.1016/j.mam.2015.06.003.

5. Марченко С., Боголюб М., Левков А. Основні аспекти реабілітації військовослужбовців. *Фізична терапія, ерготерапія: сучасні виклики та перспективи розвитку* : матеріали Міжнародної науково-практичної конференції (м. Чернівці 15.02.2024 року) / за редакцією Я.Б. Зорія. Чернівці : Чернівецький нац. ун-т, 2024. С. 247–252. URL: https://fr.kpnu.edu.ua/wp-content/uploads/2024/02/zbirnyk-mat.-mizhnar-.konf-15.02.2024-kopiia.pdf.

6. *Реабілітація: фізична, психологічна, соціальна :* матеріали міжнародної науково-практичної конференції, м. Вінниця, 17–18 травня 2024 р. / За заг. ред. Г.В. Давиденко. Вінниця : ТОВ «ДРУК»,2024. 408 с. URL: https://mail.vsei.vn.ua/images/Doc/Nauka/Konferentsiya_ta_seminary/zbirnik-2024-reabilitaciya-fizichna_psihologichna-socialna-408.pdf.

7. Основи реабілітаційної психології: подолання наслідків кризи : навчальний посібник / Л. Царенко та ін. ; за заг. ред. Л. Царенко. Том 2. Київ, 2018. 240 с. URL: https://www.osce.org/files/f/documents/a/c/430829.pdf.

8. Солтик І.Т. Визначення ключових пріоритетів для розвитку ерготерапії в Україні. *Health & Education.* 2024. Вип. 2. С. 199–205. DOI: https://doi.org/10.32782/health-2024.2.25.

9. Kerr Nathan C., Ashby Samantha, Gerardi Steven M., Lane Shelly J. Occupational therapy for military personnel and military veterans experiencing post-traumatic stress disorder: A scoping review. *Australian Occupational Therapy Journal.* 2020. Volume 67, Issue 5. P. 479–497. https://doi.org/10.1111/1440-1630.12684.

10. Overcoming barriers to accessing rehabilitation in Ukraine amidst conflict. *World Health Organization:* website. URL: https://www.who.int/europe/news/item/05-04-2023-overcoming-barriers-to-accessing-rehabilitation-in-ukraine-amidst-conflict (Published 5 April 2023).

11. Kraft H.S. Rehabilitation and recovery after combat trauma: The new normal work. *A Journal of Prevention, Assessment & Rehabilitation*. 2015. № 50 (1). P. 5–7. DOI: https://doi.org/10.3233/WOR-141931.

12. Eakman A.M., Radomski M.V. Occupational therapy past and present: Responding to physical, cognitive and emotional consequences of war. *British Journal of Occupational Therapy*. 2017. Volume 80. Issue 12. P. 697–698. DOI: https://doi.org/10.1177/0308022617712198.

13. Купріненко О. Аналіз сучасного стану та проблем ерготерапії військовослужбовців Збройних сил України, постраждалих в результаті бойових дій. *Український журнал медицини, біології та спорту*. 2020. Том 5, № 4 (26). С. 36–43. DOI: https://doi.org/10.26693/jmbs05.04.036.

14. Oakley F., Caswell S., Parks R. Occupational therapists' role on U.S. Army and U.S. public health service commissioned corps disaster mental health response teams. *The American journal of occupational therapy: official publication of the American Occupational Therapy Association.* 2008. 62(3). P. 361–364. https://doi.org/10.5014/ajot.62.3.361.

REFERENCES

1. Website *HelpAge International*. (2023). "I've lost the life I knew" – Summary (Ukrainian). Retrieved from: https://www.helpage.org/resource/ive-lost-the-life-i-knew-summary-ukrainian/.

2. Website *iPress.ua*. (2018). Profesiia, yaka povertaie do sotsiumu pislia travmy. Chym zaimaiutsia erhoterapevty v Ukraini [A profession that returns people to society after an injury. What occupational therapists do in Ukraine]. Retrieved from: https://ipress.ua/articles/profesiya_yaka_povertaie_do_sotsiumu_pislya_travmy_chym_zaymatymutsya_ergoterapevty_v_ukraini_263267.htm [in Ukrainian].

3. Mykytin, L.M., Didokha, I.V. (2024). Vplyv prohramy fizychnoi terapii na pokaznyky rivnovahy v osib pokhyloho viku z cherepno-mozkovoiu travmoiu [Influence of the physical therapy program on balance indicators in elderly persons with train injuries]. *Art of Medicine*, 29(1), 108–111. https://doi.org/10.21802/artm.2024.1.29.108 [in Ukrainian].

4. Rodakowski, J., Saghafi, E., Butters, M.A., Skidmore, E.R. (2015). Non-pharmacological interventions for adults with mild cognitive impairment and early stage dementia: An updated scoping review. *Molecular aspects of medicine*, Issue 43–44, p. 38–53. https://doi.org/10.1016/j.mam.2015.06.003.

5. Marchenko, C., Boholiub, M., Levkov, A. (2024). Osnovni aspekty reabilitatsii viiskovosluzhbovtsiv [Key aspects of rehabilitation of military personnel]. *Fizychna terapiia, erhoterapiia: suchasni vyklyky ta perspektyvy rozvytku* : Materialy Mizhnarodnoi naukovo-praktychnoi konferentsii (Chernivtsi 15.02.2024) / za redaktsiieiu Ya.B. Zoriia. Chernivtsi: Chernivetskyi nats. un-t. Retrieved from: https://fr.kpnu.edu.ua/wp-content/uploads/2024/02/zbirnyk-mat.-mizhnar-.konf-15.02.2024-kopiia.pdf [in Ukrainian].

6. Reabilitatsiia: fizychna, psykholohichna, sotsialna. (2024). *Materialy mizhnarodnoi naukovo-praktychnoi konferentsii,* Vinnytsia, 17–18.05.2024. / Za zah. red. H.V. Davydenko. Vinnytsia: TOV «DRUK». Retrieved from: https://mail.vsei.vn.ua/images/Doc/Nauka/Konferentsiya_ta_seminary/zbirnik-2024-reabilitaciya-fizichna_psihologichna-socialna-408.pdf [in Ukrainian].

7. Tsarenko L. ta in. (2019). Osnovy reabilitatsiinoi psykholohii: podolannia naslidkiv kryzy: navchalnyi posibnyk / za zah. red. L. Tsarenko. Tom 2. Kyiv. Retrieved from: https://www.osce.org/files/f/documents/a/c/430829.pdf [in Ukrainian].

8. Soltyk, I.T. (2024). Vyznachennia kliuchovykh priorytetiv dlia rozvytku erhoterapii v Ukraini [Identification of key priorities for the development of occupational therapy in Ukraine]. *Health & Education*. Vyp. 2, p. 199–205. https://doi.org/10.32782/health-2024.2.25 [in Ukrainian].

9. Kerr, Nathan C., Ashby, Samantha, Gerardi, Steven M., Lane, Shelly J. (2020). Occupational therapy for military personnel and military veterans experiencing post-traumatic stress disorder: A scoping review. *Australian Occupational Therapy Journal*. Volume 67, Issue 5. p. 479–497. https://doi.org/10.1111/1440-1630.12684.

10. Website *World Health Organization*. (2023). Overcoming barriers to accessing rehabilitation in Ukraine amidst conflict. Retrieved from: https://www.who.int/europe/news/item/05-04-2023-overcoming-barriers-to-accessing-rehabilitation-in-ukraine-amidst-conflict.

11. Kraft, H.S. (2015). Rehabilitation and recovery after combat trauma: the new normal work. *A Journal of Prevention, Assessment & Rehabilitation*. № 50 (1), p. 5–7. DOI: https://doi.org/10.3233/WOR-141931.

12. Eakman, A.M, Radomski, M.V. (2017). Occupational therapy past and present: Responding to physical, cognitive and emotional consequences of war. *British Journal of Occupational Therapy*. Volume 80. Issue 12. P. 697–698. DOI: https://doi.org/10.1177/0308022617712198.

13. Kuprinenko, O. (2020). Analiz suchasnoho stanu ta problem erhoterapii viiskovosluzhbovtsiv Zbroinykh syl Ukrainy, postrazhdalykh v rezultati boiovykh dii [Analysis of the current state and problems of occupational therapy for military personnel of the Armed Forces of Ukraine injured as a result of hostilities]. *Ukrainskyi zhurnal medytsyny, biolohii ta sportu*. Tom 5, № 4 (26). P. 36–43. DOI: https://doi.org/10.26693/jmbs05.04.036 [in Ukrainian].

14. Oakley, F., Caswell, S., Parks, R. (2008). Occupational therapists' role on U.S. Army and U.S. Public Health Service Commissioned Corps Disaster Mental Health Response Teams. *The American journal of occupational therapy: official publication of the American Occupational Therapy Association*, 62(3), 361–364. https://doi.org/10.5014/ajot.62.3.361.

УДК 615.851:616.89
DOI https://doi.org/10.32782/health-2025.1.25

ЕРГОТЕРАПЕВТИЧНІ ВТРУЧАННЯ ДЛЯ ПОКРАЩЕННЯ ЯКОСТІ ЖИТТЯ ЛЮДЕЙ ПОХИЛОГО ВІКУ З ДЕМЕНЦІЄЮ

Штоковецька Наталія Ярославівна,
викладач-асистент кафедри фізичної терапії, ерготерапії
Хмельницького національного університету
ORCID: 0009-0000-4394-5416

Солтик Інна Тадеушівна,
кандидат технічних наук, доцент,
доцент кафедри фізичної терапії, ерготерапії
Хмельницького національного університету
ORCID: 0000-0002-3696-0201

Деменція – це прогресуючий нейрокогнітивний розлад, який діагностується в разі порушення однієї або декількох когнітивних сфер, як-от комплексна увага, виконавчі функції, навчання та пам'ять, мова, праксис і соціальна когніція. Деменція супроводжується прогресуючим зниженням когнітивних функцій, труднощами у виконанні активностей повсякденного життя (ADL) та появою поведінкових і психологічних симптомів, що негативно впливає на якість життя пацієнтів та їхніх опікунів.

Одним із підходів, що сприяє покращенню якості життя осіб із деменцією та їхніх опікунів, є ерготерапія.

Метою статті є аналіз і теоретичне обґрунтування ефективних ерготерапевтичних підходів у роботі з пацієнтами з деменцією.

Проведено вивчення й аналіз зарубіжних наукових праць, що були опубліковані в базах даних PubMed, Web of Science, Scopus і GoogleScholar за останні роки та відповідають темі дослідження.

Результати дослідження підтверджують ефективність ерготерапії у зменшенні когнітивних і поведінкових симптомів деменції, підвищенні рівня незалежності пацієнтів та зменшенні навантаження на опікунів. Визначено ключові втручання, що сприяють покращенню якості життя пацієнтів із деменцією. До них належать: втручання, спрямовані на базові та інструментальні активності повсякденного життя, втручання для підтримки соціальної участі та спілкування, когнітивна реабілітація, ремінісцентна терапія, музична терапія, мультисенсорні втручання, терапевтичне садівництво, фізична активність, втручання, спрямовані на якість сну та покращення харчової поведінки. Також підтверджено позитивний вплив навчання опікунів і адаптації середовища для підтримки повсякденної діяльності пацієнтів.

Проведене дослідження підкреслює необхідність використання ерготерапевтичних втручань у роботі з пацієнтами з деменцією, важливість подальшого розвитку ерготерапевтичних підходів у цьому напрямі в Україні, створення стандартизованих протоколів втручання й адаптації світового досвіду до вітчизняної системи охорони здоров'я.

Ключові слова: *деменція, ерготерапія, втручання, якість життя,опікуни.*

Nataliia Shtokovetska, Inna Soltyk. Occupational therapy interventions to improve the quality of life of older people with dementia

Dementia is a progressive neurocognitive disorder that is diagnosed when one or more cognitive domains are impaired, such as complex attention, executive functions, learning and memory, language, praxis, and social cognition. Dementia is accompanied by a progressive decline in cognitive function, difficulties in performing activities of daily living (ADLs), and the emergence of behavioral and psychological symptoms, which negatively affects the quality of life of patients and their caregivers.

One of the approaches that helps to improve the quality of life of people with dementia and their caregivers is occupational therapy. The purpose of the article is to analyse and theoretically substantiate effective occupational therapy approaches in the care of patients with dementia. The study and analysis of foreign scientific papers published in PubMed, Web of Science, Scopus and Google Scholar databases in recent years and relevant to the topic of the study were carried out.

The results of the study confirm the effectiveness of occupational therapy in reducing cognitive and behavioral symptoms of dementia, increasing the level of independence of patients and reducing the burden on their caregivers. Key interventions that help improve the quality of life of patients with dementia have been identified. These include: interventions aimed to improve basic and instrumental activities of daily living, interventions to support social participation and communication, cognitive rehabilitation, reminiscence therapy, music therapy, multisensory interventions, therapeutic gardening, physical activity, interventions aimed at improving sleep quality and eating behavior. Also, the positive impact of caregivers training and adaptation of the environment to support patients' daily activities was confirmed.

The study emphasizes the need for the use of occupational therapy interventions in working with patients with dementia, the importance of further development of occupational therapy approaches in this area in Ukraine, the creation of standardized intervention protocols and the adaptation of international experience to the national healthcare system.

Key words: *dementia, occupational therapy, intervention, quality of life, caregivers.*

Вступ. На сьогодні у світі понад 55 мільйонів людей похилого віку страждають на деменцію. Деменція – це загальний термін для опису прогресуючих мозкових синдромів, що супроводжуються значним зниженням когнітивних функцій та появою поведінкових і психологічних симптомів. Ці зміни обмежують здатність людини самостійно виконувати повсякденні завдання, що призводить до зростаючої залежності від осіб, які здійснюють догляд [1; 2]. З прогресуванням деменції когнітивні дефіцити, труднощі у виконанні активностей повсякденного життя (ADL) а також поведінкові та психологічні симптоми, як-от апатія, депресія, збудження та тривога, стають більш вираженими і призводять до погіршення здоров'я та благополуччя як людей, які живуть з деменцією, так і їх опікунів [3; 4; 5].

Одним із підходів, що сприяє покращенню якості життя осіб із деменцією та їхніх опікунів, є ерготерапія. Ерготерапевти надають допомогу пацієнтам із деменцією на всіх етапах захворювання як удома, так і в стаціонарних установах. Їхні послуги здебільшого спрямовані на такі змінні, як психічний стан, фізичне функціонування, підтримання здоров'я, фактори навколишнього середовища, активність повсякденного життя (ADL), інструментальна активність повсякденного життя (IADL), освіта, дозвілля та соціальна участь. Ерготерапія дає можливість покращити участь осіб із деменцією у значущих для них видах діяльності, ролях і стосунках, що, зі свого боку, сприяє підвищенню якості життя [3; 6].

Однак, з огляду на те, що ерготерапія в Україні перебуває на етапі становлення, у вітчизняній літературі існує обмежена кількість інформації щодо методів і засобів ерготерапії, які застосовуються в роботі з пацієнтами з деменцією, а також їхньої ефективності та доказовості. Це підкреслює важливість проведення досліджень у цій галузі з метою визначення науково обґрунтованих підходів ерготерапії за наявності деменції та розповсюдження отриманих результатів серед професійної спільноти.

Мета та завдання дослідження – теоретично обґрунтувати доказові ерготерапевтичні підходи в роботі із пацієнтами з деменцією та їх опікунами.

Матеріали та методи дослідження. Проведено вивчення й аналіз зарубіжних наукових праць, що були опубліковані в базах даних PubMed, Web of Science, Scopus і GoogleScholar за останні п'ять років та відповідають темі дослідження.

Результати дослідження. Під час дослідження ефективності ерготерапії деменції автори Sally Bennett, Kate Laver, Sebastian Voigt-Radloff, Laurie Letts [3], а також Anupam Gupta, Naveen B. Prakash та Gourav Sannyasi [7] встановили, що ерготерапія допомагає оптимізувати повсякденну діяльність (ADL) людей із деменцією, зменшити поведінкові та психологічні симптоми, а також сприяє покращенню якості життя. Крім того, втручання, які підтримують соціальну участь і спілкування, особливо на ранніх та середніх стадіях деменції, мають позитивний, хоч і короткостроковий вплив на благополуччя пацієнтів. Також ерготерапія допомагає зменшити рівень стресу, що виникає у членів сім'ї, які здійснюють догляд, і покращити якість їхнього життя.

Вивчаючи важливість значущих для пацієнтів видів активності [8; 9], науковці дійшли висновків, що вибір видів діяльності, які мають цінність і резонують з особистими інтересами та досвідом людей із деменцією, може суттєво покращити якість їхньої участі у виконанні активностей повсякденного життя й потенційно відтермінувати зниження когнітивних функцій.

Що стосується встановлення цілей ерготерапевтичного втручання, то автори [10] Ilona Dutzi, Michael Schwenk, Marietta Kirchner, Jürgen M. Bauer, Klaus Hauer дійшли висновку, що пацієнти з легкою та помірною деменцією можуть активно брати участь у встановленні цілей терапії, особливо за наявності структурованої підтримки.

Вивчаючи такі методи терапії деменції, як когнітивна реабілітація, фізичні вправи; терапія сну, ремінісцентна терапія, музикотерапія, комунікаційні втручання, мультисенсорні втручання та власне ерготерапія, що стосується заняттєвої діяльності, науковці Sikkes S.A., Tang Y., Jutten R.J., Wesselman L.M., Turkstra L.S., Brodaty H. та ін. [2] підтвердили ефективність цих методів в управлінні клінічними симптомами деменції.

Досліджуючи вплив ремінісцентної терапії на якість життя, когнітивні функції та настрій пацієнтів із деменцією, науковці [11; 12; 13] дійшли висновку, що ця методика сприяє тимчасовому покращенню когнітивних функцій, зменшенню депресивних проявів і покращенню якості життя пацієнтів із деменцією.

Дослідження музичної терапії [14; 15; 2] виявили її ефективність у зменшенні збудження, тривоги, депресії та інших нервово-психічних симптомів деменції.

Низка авторів [16; 17; 5] повідомляють, що фізичні вправи, особливо в поєднанні з іграми на пам'ять і музикою, сприяють значному покращенню когнітивних функцій у людей із деменцією.

У публікаціях, присвячених ерготерапії осіб, які здійснюють догляд за людьми з деменцією [1; 17; 5], зазначається, що ерготерапевтичні сеанси для цієї групи осіб здебільшого проводяться вдома і спрямовані на зменшення депресії, стресу та тривоги. Ерготерапевтичні втручання передбачають навчання опікунів навичок компенсування когнітивних дефіцитів пацієнтів, стратегій зменшення навантаження щодо догляду та корекції поведінки, що допомагає справлятися з щоденними викликами.

Обговорення результатів. Згідно з останнім переглядом посібника з діагностики та статистики психічних розладів (DSM-5), деменція – це нейрокогнітивний розлад, який діагностується в разі порушення однієї або декількох когнітивних сфер, як-от комплексна увага, виконавчі функції, навчання та пам'ять, мова, праксис і соціальна когніція. Деменція може проявлятися в різних формах, як-от хвороба Альцгеймера, судинна деменція, цереброваскулярні порушення, деменція з тільцями Леві, деменція за хвороби Паркінсона та ін. [18; 15].

У людей, які живуть із деменцією, спостерігається прогресуюче погіршення пам'яті та інших когнітивних функцій. Їм важко запам'ятовувати нову інформацію та самостійно приймати рішення, що може обмежувати їхню участь у заняттєвій діяльності, дозвіллі, веденні домашнього господарства та підтримці здоров'я. Погіршення здатності виконувати базові активності повсякденного життя виникає за помірної та важкої стадії деменції, а от виконання інструментальних активностей повсякденного життя погіршується вже на ранніх стадіях хвороби. У міру погіршення стану люди, які мають деменцію та пов'язані з нею нейрокогнітивні порушення, стають дезорієнтованими, відчувають різкі зміни настрою та чутливості, а також мають дедалі серйознішу втрату пам'яті. Унаслідок цього можуть виникати такі поведінкові прояви, як дратівливість, розгубленість, неспокій, тривожність, депресія або апатія. Крім того, люди з деменцією можуть страждати від порушень сну, мати труднощі з ходою, мовленням і прийманням їжі. Такі зміни обмежують їхню участь у значущих видах діяльності, взаємодію з родиною і друзями та значно погіршують якість життя [18].

Ерготерапія відіграє важливу роль у підтримці людей із деменцією. Ерготерапевти планують і впроваджують втручання для підтримки збережених функцій, спонукають до використання адаптивних стратегій і допоміжних засобів для компенсації когнітивного зниження, а також заохочують пацієнтів до участі в повсякденних видах діяльності. Ерготерапевти покращують відповідність між діяльністю, можливостями людини та її фізичним і соціальним середовищем для забезпечення максимальної участі в значущих видах діяльності, ролях і стосунках. Для людей із деменцією цей процес передбачає допомогу у визначенні важливих для них видів діяльності, адаптацію цих занять для забезпечення максимальної участі, а також усунення стресових чинників і відволікальних факторів середовища. Це також передбачає співпрацю з опікунами, щоб допомогти їм краще розпізнавати й коригувати аспекти діяльності та середовища, які впливають на залучення й активну участь пацієнтів [3].

Працюючи в будинках для людей похилого віку, ерготерапевти відіграють важливу роль у сприянні соціальній взаємодії та заняттєвій активності пацієнтів із деменцією, а також у розвитку кадрового потенціалу цих закладів. Втручання ерготерапевтів у цьому контексті, орієнтовані на покращення якості життя й автономії літніх людей із деменцією, зосереджуються на психічному та фізичному станах, адаптації середовища, повсякденній діяльності, соціальній участі пацієнтів і навчанні персоналу, який здійснює догляд [19; 2].

Як свідчать результати досліджень, втручання на основі значущої заняттєвої діяльності, які спрямовані на базові та інструментальні активності повсякденного життя, дозвілля й когнітивну діяльність, сприяють покращенню когнітивних функцій, соціальних взаємодій та якості життя пацієнтів із легкою та помірною стадіями деменції. В аспекті соціальних взаємодій втручання на основі заняттєвої діяльності особливо позитивно впливають на соціальну участь людей із легкою та помірною деменцією, які перебувають у будинках для людей похилого віку. Такі пацієнти під час проведення ерготерапевтичних втручань за груповим методом мають можливість познайомитися один з одним, працювати в парі або групі, ділитися й обмінюватися своїми ідеями, що допомагає подолати бар'єри у спілкуванні, підвищити самооцінку та впевненість у собі, сприяє успіху під час участі в діяльності [20].

Вивчаючи важливість значущої діяльності для осіб із деменцією, науковці зауважили, що, незва-

жаючи на функціональні дефіцити, пов'язані з діагнозом, пацієнти знаходять способи продовжувати формувати сенс через різні види діяльності, що сприяє їхній самоідентифікації та підтримці соціальних зв'язків. Результати досліджень вказують на те, що люди з деменцією коригують свої зусилля й увагу, щоб продовжувати виконувати ті види діяльності, які є для них цінними [8]. Значуща діяльність для пацієнтів із деменцією має різноманітні мотивації та базується на цінностях, минулих ролях та інтересах, що переплітаються з особистим досвідом і викликають емоції. Залучення пацієнтів до прийняття рішень щодо вибору видів діяльності підвищує їхню мотивацію та відчуття причетності, що позитивно впливає на результати ерготерапії та сприяє сповільненню когнітивного зниження [20].

Хоча спільна постановка цілей терапії для осіб із деменцією залишається для ерготерапевтів серйозним викликом через когнітивні та комунікаційні обмеження пацієнтів, дослідження свідчать, що структурований підхід дає можливість визначити широкий спектр функціональних і психологічних потреб у пацієнтів із легкою та помірною деменцією, які усвідомлюють свої порушення. Активне залучення цієї категорії пацієнтів до постановки цілей є можливим і сприяє формуванню більш цілісного уявлення про потенційні цілі ерготерапії з точки зору пацієнтів [10; 21].

У роботі з людьми з деменцією ерготерапевти можуть застосовувати як індивідуальні, так і групові втручання. Групова терапія забезпечує соціальну взаємодію та психосоціальну підтримку, сприяючи загальному покращенню самопочуття, тоді як індивідуальна терапія дає змогу адаптувати втручання до конкретних потреб пацієнта і може бути спрямована на розвиток необхідних активностей повсякденного життя (ADL), що допомагає якнайдовше зберігати незалежність і підвищує якість життя пацієнта [22; 20; 19].

Щоб мінімізувати вплив когнітивного дефіциту на повсякденне життя людей із деменцією, ерготерапевти застосовують підходи когнітивної реабілітації. Науковці зазначають, що когнітивна реабілітація є ефективним втручанням для поліпшення продуктивності й задоволеності повсякденною діяльністю серед пацієнтів із деменцією [23]. Когнітивна реабілітація ґрунтується на застосуванні керованого виконання структурованих завдань із метою покращення або підтримки когнітивних здібностей. Цей підхід може зосереджуватися глобально на когніції або на конкретних навичках шляхом повторюваного виконання завдань, орієнтованих на певні когнітивні функції [24; 2]. Проте потрібно зауважити, що на пізній стадії деменції, коли пацієнт має значні порушення пам'яті та мислення, ефективність когнітивної терапії буде зменшуватися. Тому, перш ніж приймати рішення про застосування цього типу втручання, потрібно провести оцінку когнітивного рівня людини [13]. Із прогресуванням когнітивних дефіцитів ерготерапевти акцентують увагу на впровадженні компенсаторних стратегій для зменшення негативного впливу деменції на якість життя пацієнта та його опікунів [24; 2].

Ремінісцентна терапія, яка передбачає пригадування й обмін особистими спогадами і досвідом, сприяє тимчасовому покращенню когнітивних функцій, зменшенню депресивних симптомів, збереженню власної ідентичності та покращенню загального благополуччя пацієнтів із легкою та помірною деменцією. Втручання можуть проводитися як індивідуально, так і в групах. Сеанси ремінісцентної терапії можуть стосуватися спогадів про події дитинства, юності, дорослого віку; про особисті досягнення, пам'ятні місця, які відвідували пацієнти, улюблені страви, музику тощо. Для цього можуть застосовуватися різноманітні матеріали, зокрема фотографії, предмети побуту, об'єкти з минулого пацієнта, аудіо- та відеозаписи, їжа, запахи тощо [11; 12; 2].

Дослідження музичної терапії показали її ефективність у терапії поведінкових і психологічних симптомів деменції, включно зі збудженням, дратівливістю, депресією та апатією. Також було встановлено, що рух, гра на інструментах або спів сприяють більшому позитивному впливу на когнітивні показники. Методи музичної терапії, які поділяються на активні та рецептивні, спрямовані на досягнення різних немузичних цілей, як-от когнітивні, психосоціальні, комунікативні та фізичні. Активні методи передбачають гру на інструментах, спів та рух під музику, тоді як рецептивні – прослуховування музики. Це втручання можна використовувати в поєднанні з іншими ефективними методами, як-от ремінісценції, коли терапевт може застосовувати значущу для пацієнта інформацію, наприклад улюблені пісні, рухи або гру на інструментах [14; 15; 2].

Застосування ерготерапевтами мультисенсорних втручань, спрямованих на стимуляцію органів чуття, сприяє компенсації сенсорної депривації та відновленню балансу між стимулюючими і заспокійливими сенсорними впливами, що особливо важливо за помірної та важкої деменції. Втручання, які передбачають візуальну, нюхову,

тактильну, смакову, слухову й кінестетичну стимуляцію, допомагають покращити поведінку та загальне самопочуття пацієнтів, знижуючи їхні поведінкові та психосоціальні симптоми. Можливість досліджувати різноманітні сенсорні подразники не тільки сприяє фізичному і психічному розслабленню, але й допомагає людям з деменцією повернути відчуття власного «Я», що особливо важливо за їхньої схильності до дисоціації. Заземлююча дія таких методів не лише знімає стрес і покращує психічне здоров'я, але й надає пацієнтам певний перепочинок від симптомів деменції [19; 2].

Існують докази того, що фізичні вправи покращують функціональний стан людей із деменцією. Зокрема, доведено позитивний вплив тренувань аеробного характеру та фізичних вправ у поєднанні з іграми на пам'ять і музикою на когнітивні функції пацієнтів із деменцією. Проте варто зауважити, що будь-які фізичні вправи потребують ретельного моніторингу стану пацієнта і знання того, як супутні захворювання можуть вплинути на здатність людини безпечно брати в них участь. Крім того, важливим компонентом вибору конкретного втручання є бажання та мотивація пацієнта [13; 2].

Ще одним інструментом, який ерготерапевти застосовують у роботі з людьми з деменцією, є терапевтичне садівництво, яке використовує цінність природи для забезпечення середовища, сприятливого для психічного відпочинку, зниження стресу й емоційного відновлення. Доведено, що терапевтичне садівництво стимулює пам'ять і покращує увагу, може слугувати для тренування навичок послідовності, які потім можна переносити на виконання інших активностей повсякденного життя (ADL). Крім того, терапевтичне садівництво покращує настрій, полегшує симптоми депресії та сприяє підвищенню самооцінки. Люди з деменцією можуть виконувати прості дії (наприклад, торкатися, нюхати та куштувати їстівні рослини) або більш складні дії (наприклад, збирати насіння, садити, вирощувати, готувати та їсти власноруч вирощені рослини). Ці види активності мають бути адаптовані до стану пацієнта й забезпечувати відповідний рівень складності, що сприятиме досягненню клінічних цілей. Активності терапевтичного садівництва можуть бути спрямовані на конкретні цілі у фізичній, емоційній, когнітивній та соціальній сферах. Терапевтичний ефект можна посилити шляхом додавання ремінісцентної терапії із залученням нюху, інших органів чуття, а також м'язової пам'яті [25; 5].

У людей із деменцією часто бувають розлади сну. Крім безсоння, розлади сну також можуть охоплювати гіперсомнію, надмірну нічну активність, галюцинації та інші поведінкові проблеми. Дослідження свідчать, що покращенню якості сну у людей із деменцією сприяють такі заходи, як корекція навколишнього середовища (зменшення рівня нічного шуму й освітлення), зменшення часу перебування в ліжку вдень, структурований режим підготовки до сну, збільшення денної фізичної активності й регулярне виконання фізичних вправ, а також інші заходи гігієни сну [26; 27].

Розлади харчування та харчової поведінки, пов'язані з когнітивними та психоповедінковими симптомами, суттєво впливають на стан здоров'я людей із деменцією. Дослідження свідчать, що навчання опікунів або персоналу, модифікація навколишнього середовища, створення спокійного простору, використання музики, адаптація освітлення, застосування контрастного посуду та персоналізовані стратегії сприяють покращенню харчового статусу та зменшенню агресії та апатії в осіб із деменцією під час приймання їжі [28].

Ерготерапія є важливим інструментом для підтримки опікунів людей із деменцією, сприяючи покращенню якості догляду та благополуччя як пацієнтів, так і опікунів. Ерготерапевти навчають осіб, які здійснюють догляд, краще розуміти деменцію та її вплив на пацієнтів, знати поведінкові симптоми, виявляти можливі тригери та застосовувати відповідні стратегії для їх подолання, а також створювати активності, адаптовані до когнітивних і фізичних можливостей конкретного пацієнта, що не тільки полегшує процес догляду, але й допомагає зменшити нейропсихологічні симптоми деменції. Адаптація фізичного середовища шляхом використання допоміжних пристроїв дає змогу зробити догляд зручнішим і безпечнішим, а зменшення подразників, як-от яскраве освітлення, гучні звуки або некомфортна температура, допомагає знизити рівень дратівливості та тривожності у пацієнта. Як показали нещодавні дослідження, використання рольових ігор та відеотренінгів під час навчання опікунів дає їм змогу підготуватися до реальних життєвих ситуацій, з якими вони можуть зіткнутися в процесі догляду за пацієнтом. Іншим важливим компонентом ерготерапії є втручання, спрямовані на підтримку емоційного благополуччя опікунів, які допомагають зменшити тривогу, депресію і фрустрацію, пов'язані з доглядом за пацієнтами з деменцією [1; 5].

Висновки. Таким чином, ерготерапія за наявності деменції сприяє оптимізації повсякденної діяльності й участі, зменшенню поведінкових і психологічних симптомів, а також покращенню якості життя як пацієнтів, так і осіб, що здійснюють догляд. До методів, які ерготерапевти можуть застосовувати в роботі з пацієнтами з деменцією та ефективність яких підтверджується результатами досліджень, належать: втручання, спрямовані на базові та інструментальні активності повсякденного життя, когнітивна реабілітація, ремінісцентна терапія, музична терапія, мультисенсорні втручання, терапевтичне садівництво, фізична активність, втручання спрямовані на якість сну та покращення харчової поведінки, навчання опікунів або персоналу, що здійснює догляд, використання адаптивних стратегій для компенсації когнітивного зниження й підвищення якості життя пацієнтів та опікунів.

Проведене дослідження підкреслює необхідність використання ерготерапевтичних втручань у роботі з пацієнтами з деменцією, важливість подальшого розвитку ерготерапевтичних підходів у цьому напрямі в Україні, створення стандартизованих протоколів ерготерапії та адаптації міжнародного досвіду до вітчизняної системи охорони здоров'я.

REFERENCES

1. Martínez-Campos, A., Compañ-Gabucio, L. M., Torres-Collado, L., &Garcia-de la Hera, M. (2022, September). Occupational Therapy Interventions for Dementia Caregivers: ScopingReview. In *Healthcare,* 10 (9), 1764. MDPI.
2. Sikkes, S.A., Tang, Y., Jutten, R.J., Wesselman, L.M., Turkstra, L.S., Brodaty, H., ... & Bahar-Fuchs, A. (2021). Toward a theory-based specification of non-pharmacological treatments in aging and dementia: focused reviews and methodological recommendations. *Alzheimer's & Dementia, 17* (2), 255–270.
3. Bennett, S., Laver, K., Voigt-Radloff, S., Letts, L., Clemson, L., Graff, M., ... & Gitlin, L. (2019). Occupational therapy for people with dementia and their family carers provided at home: a systematic review and meta-analysis. *BMJ open, 9* (11), e026308.
4. Larsen, C., Richard, C., & West, D. (2018). Do dementia caregivers have worse health outcomes as compared to non-caregivers in a national sample? *Innovationin Aging, 2* (suppl_1), 926–926.
5. Wichrowski, M.J., & Moscovici, M. (2024, April). Horticultural Therapy for Individuals Coping with Dementia: Practice Recommendations Informed by Related Non-Pharmacological Interventions. In *Healthcare*, 12 (8), 832. MDPI.
6. Uceda-Portillo, C., Aranda-Valero, S., &Moruno-Miralles, P. (2024, April). Occupational Therapy Interventions to Improve the Quality of Life of Older Adults with Dementia Living in NursingHomes: A Systematic Review. In *Healthcare*, 12 (9), 896. MDPI.
7. Gupta, A., Prakash, N.B., &Sannyasi, G. (2021). Rehabilitation in dementia. *Indian journal of psychological medicine, 43* (5_suppl), S37–S47.
8. Harding, E., Sullivan, M.P., Camic, P.M., Yong, K.X., Stott, J., & Crutch, S.J. (2024). "I WanttoDoSomething"–Exploring What Makes Activities Meaningful for Community-Dwelling People Living With Dementia: A Focused Ethnographic Study. *Qualitative Health Research*, 10497323241239487.
9. Schuhmacher, T.P., Andresen, M., &Fallahpour, M. (2023). Clinical reasoning of occupational therapists in selecting activities together with older adults with dementia to postpone further development of cognitive decline. *Scandinavian journal of occupational therapy, 30* (1), 98–108.
10. Dutzi, I., Schwenk, M., Kirchner, M., Bauer, J.M., & Hauer, K. (2019). "What would you like to achieve?" Goal-Setting in Patients with Dementia in Geriatric Rehabilitation. *BMC geriatrics, 19*, 1–15.
11. Kim, D. (2020). The Effects of a Recollection-Based Occupational Therapy Program of Alzheimer's Disease: A Randomized Controlled Trial. *Occupational therapy international*, 1, 6305727.
12. Lök, N., Bademli, K., &Selçuk-Tosun, A. (2019). The effect of reminiscence therapy on cognitive functions, depression, and quality of life in Alzheimer patients: Randomized controlled trial. *International journal of geriatric psychiatry, 34* (1), 47–53.
13. Metzger, L., Henley, L., Smallfield, S., Green, M., & Rhodus, E.K. (2023). Interventions within the scope of occupational therapy to improve cognitive performance for individuals with dementia and mild cognitive impairment (2018–2022). *The American Journal of Occupational Therapy, 77* (Supplement 1), 7710393260.
14. Dorris, J.L., Neely, S., Terhorst, L., VonVille, H.M., & Rodakowski, J. (2021). Effects of music participation for mild cognitive impairment and dementia: A systematic review and meta-analysis. *Journal of the American Geriatrics Society, 69* (9), 2659–2667.
15. Lam, H.L., Li, W. T.V., Laher, I., &Wong, R.Y. (2020). Effectsofmusictherapyonpatientswithdementia—A systematicreview. *Geriatrics, 5* (4), 62.
16. Hui, E.K., Tischler, V., Wong, G.H., Lau, W.T., & Spector, A. (2021). Systematic review of the current psychosocial interventions for people with moderate to severe dementia. *International journal of geriatric psychiatry, 36* (9), 1313–1329.
17. Micklewright, K., & Farquhar, M. (2023). Occupational therapy interventions for adult informal carers and implications for intervention design, delivery and evaluation: A systematic review. *British Journal of Occupational Therapy, 86* (2), 90–100.
18. Smallfield, S., Metzger, L., Green, M., Henley, L., & Rhodus, E.K. (2024). Occupational therapy practice guidelines for adults living with Alzheimer's disease and related neurocognitive disorders. *The American Journal of Occupational Therapy, 78* (1), 7801397010.

19. Richards, K., Mills, N., &Hitch, D. (2024). Role of occupational therapy in person-centred dementia care: Exploring family member and clinician perceptions. *Australasian journal on ageing, 43* (1), 140–147.

20. Ibrahim, S.A.S., Dahlan, A., & Daud, A.Z.C. (2021). Effects of occupation-based intervention for older people with mild dementia in the institution. *Environment-Behaviour Proceedings Journal, 6* (16), 119–125.

21. Jogie, P., Rahja, M., vandenBerg, M., Cations, M., Brown, S., & Laver, K. (2021). Goal setting for people with mild cognitive impairment or dementia in rehabilitation: a scoping review. *Australian Occupational Therapy Journal, 68* (6), 563–592.

22. Carlsson, C., & Yusuf, I. (2021). Arbetsterapi för personer med demens, inverkan på beteende och förmågan: en litteraturstudie.

23. Griffin, A., OGorman, A., Robinson, D., Gibb, M., & Stapleton, T. (2022). The impact of an occupational therapy group cognitive rehabilitation program for people with dementia. *Australian Occupational Therapy Journal, 69* (3), 331–340.

24. Bahar-Fuchs, A., Martyr, A., Goh, A. M., Sabates, J., & Clare, L. (2019). Cognitive training for people with mild to moderate dementia. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, 3.

25. Borella, E., Melendugno, A., Meneghetti, C., Murroni, V., Carbone, E., Goldin, G., ... & Pazzaglia, F. (2023). Effects of an outdoor horticultural activities program on cognitive and behavioral functioning, mood, and perceived quality of life in people with dementia: a pilot study. *FrontiersinPsychology*, *14*, 1182136.

26. Páez, A., Frimpong, E., Mograss, M., &Dang-Vu, T.T. (2024). The effectiveness of exercise interventions targeting sleep in older adults with cognitive impairment or Alzheimer's disease and related dementias (AD/ADRD): A systematic review and meta-analysis. *Journal of Sleep Research*, e14189.

27. Wilfling, D., Calo, S., Dichter, M.N., Meyer, G., Möhler, R., & Köpke, S. (2023). Non-pharmacological interventions for sleep disturbances in people with dementia. *Cochrane database of systematic reviews*, 1.

28. Passos, L., Tavares, J., Batchelor, M., & Figueiredo, D. (2024). Interventions to address mealtime support need sindementia: A scoping review. *Plos one*, *19* (3), e0300987.

ПРОФЕСІЙНА ОСВІТА

UDC 378.147.02:159.955:614.253.4
DOI https://doi.org/10.32782/health-2025.1.26

CLINICAL THINKING AS A COMPONENT OF COGNITIVE ACTIVITY IN MEDICAL STUDENTS

Antoniv Alyona Andriivna,
doctor of medical science,
professor of the department of internal medicine, clinical pharmacology
and occupational diseases
Bukovinian State Medical University
ORCID: 0000-0003-2399-512X

Kanovska Lyudmila Volodymyrivna,
Candidate of medical science,
as. a professor of the department of internal medicine,
clinical pharmacology and occupational diseases
Bucovinian State Medical University
ORCHID: 0000-0002-5495-7997

Kotsiubiichuk Zoriana Yaroslavivna,
doctor of philosophy,
assistant of the department of internal medicine, clinical pharmacology
and occupational diseases
Bukovinian State Medical University
ORCID: 0000-0002-1616-9834

Successful development of clinical reasoning requires a combination of theoretical knowledge with practical experience, allowing students to apply their knowledge in real clinical scenarios. The development of clinical reasoning involves the ability of a physician to make decisions based on available information to achieve the most favorable outcome. An important aspect is teaching students to recognize and avoid cognitive biases that can lead to inaccurate judgments and diagnostic errors. Clinical reasoning also involves the integration of critical thinking to identify the most appropriate medical interventions aimed at improving the physiological and psychological state of the patient. Systemic development of clinical reasoning contributes to the professional creative activity of the physician, which is the basis for effective diagnosis, prognosis, and treatment strategy selection.In addition, the implementation of simulation technologies and virtual reality in the educational process can significantly improve clinical reasoning skills, allowing students to practice decision-making in a safe and controlled environment. The importance of an interdisciplinary approach in education is emphasized, encouraging students to collaborate and share knowledge with specialists from various medical specialties for a comprehensive understanding of clinical cases. Also, special attention should be paid to developing effective communication skills with patients and their families, which is critical for collecting medical history, building trust, and making joint decisions about treatment. It is also necessary to emphasize the importance of continuous professional development and self-education, as medical science is constantly evolving, and physicians need to be aware of the latest research and clinical guidelines. The introduction of mentorship programs, where experienced physicians share their knowledge and experience with young professionals, also contributes to the development of clinical reasoning and the formation of professional identity. It is also important to integrate the assessment of clinical reasoning into the student certification system to ensure continuous improvement of these skills. This includes the use of standardized clinical exams, analysis of clinical cases, and evaluation of students' ability to reasonably justify their decisions.

Key words: *clinical thinking, medical education, analytical thinking, intuitive thinking, critical thinking.*

Альона Антонів, Людмила Каньовська, Зоряна Коцюбійчук. Клінічне мислення як складник когнітивної діяльності студентів медичних університетів

Успішне формування клінічного мислення вимагає поєднання теоретичних знань з практичним досвідом, що дає змогу студентам застосовувати здобуті знання в реальних клінічних сценаріях. Розвиток клінічного мислення передбачає здатність лікаря ухвалювати рішення на основі наявної інформації для досягнення найбільш сприят-

ливого результату. Важливим аспектом є навчання студентів розпізнавати та уникати когнітивних упереджень, що можуть призводити до неточних суджень та діагностичних помилок. Клінічне мислення також передбачає інтеграцію критичного мислення для визначення найбільш доречних медичних втручань, спрямованих на покращення фізіологічного та психологічного стану пацієнта. Системний розвиток клінічного мислення сприяє професійній творчій діяльності лікаря, що є основою для ефективної діагностики, прогностики та вибору тактики лікування. Окрім того, впровадження симуляційних технологій та віртуальної реальності в навчальний процес може значно покращити навички клінічного мислення, даючи змогу студентам практикувати ухвалення рішень у безпечному та контрольованому середовищі. Підкреслюється важливість міждисциплінарного підходу в навчанні, що заохочує студентів до співпраці та обміну знаннями з фахівцями різних медичних спеціальностей для комплексного розуміння клінічних випадків. Також особливу увагу варто приділяти розвитку навичок ефективної комунікації з пацієнтами та їхніми родинами, що є критично важливим для збору анамнезу, встановлення довіри та спільного ухвалення рішень щодо лікування. Необхідно також наголошувати на важливості постійного професійного розвитку та самоосвіти, оскільки медична наука постійно розвивається, і лікарям потрібно бути в курсі останніх досліджень та клінічних рекомендацій. Упровадження менторських програм, де досвідчені лікарі діляться своїми знаннями та досвідом з молодими фахівцями, також сприяє розвитку клінічного мислення й формуванню професійної ідентичності. Важливо також інтегрувати оцінку клінічного мислення в систему атестації студентів, щоб забезпечити постійне вдосконалення цих навичок. Це передбачає використання стандартизованих клінічних іспитів, аналіз клінічних випадків та оцінку здатності студентів аргументовано обґрунтовувати свої рішення.

Ключові слова: *клінічне мислення, медична освіта, аналітичне мислення, інтуїтивне мислення, критичне мислення.*

The urgency of the problem. Modern medical education requires the training of specialists who are not only highly skilled in technical abilities but also possess strong competence in clinical reasoning. The development of clinical thinking is crucial for enhancing professionalism and improving patient outcomes [1–4]. As healthcare becomes increasingly complex, the ability to make informed decisions is paramount for future doctors. In Ukraine, the formation of clinical thinking among medical students is particularly significant due to the ongoing reforms in the healthcare system and medical education [1; 5–6].

Despite advancements, many medical universities in Ukraine still rely on traditional teaching methods that emphasize rote memorization over critical analysis and decision-making. This approach can hinder students' ability to apply theoretical knowledge in practical situations [4–6]. The rapid evolution of medical knowledge and technology demands that future physicians be adaptable and capable of lifelong learning. Moreover, the integration of modern diagnostic tools and treatment protocols requires a solid foundation in clinical reasoning [10–11].

The implications of inadequate clinical thinking extend beyond individual practitioners to affect overall patient care quality. Errors in diagnosis or treatment stemming from poor clinical reasoning can lead to adverse outcomes, increased healthcare costs, and diminished patient trust [6–7]. Therefore, enhancing clinical thinking is not merely an educational goal; it is a moral imperative that directly influences patient safety and quality of care. To address these challenges, several Ukrainian medical universities have begun implementing innovative teaching strategies aimed at fostering clinical thinking. These include problem-based learning (PBL), simulation-based training, and interdisciplinary collaboration, which encourage active engagement and critical evaluation among students [8–9]. Research indicates that students exposed to these methods demonstrate improved clinical reasoning skills and greater confidence in their decision-making abilities [11–12].

Furthermore, practical experience gained through internships and clinical rotations is vital for reinforcing theoretical knowledge and developing clinical thinking [6–9]. Exposure to real-life cases allows students to practice their analytical skills in a supportive environment while receiving feedback from experienced practitioners.

In conclusion, the formation of clinical thinking among medical students in Ukraine is essential not only for their professional development but also for improving healthcare outcomes across the country. By prioritizing innovative educational approaches and practical experience, Ukrainian medical institutions can better prepare their graduates for the complexities of modern medicine.

The purpose: The primary objective of this research is to identify the potential for gradual development and enhancement of clinical thinking among future doctors through problem-based learning methods.

Research materials and methods: This study employs a qualitative approach, analyzing existing literature on clinical thinking and educational strategies. It explores the cognitive processes involved in clinical reasoning and the role of educators in facilitating these skills through active learning environments, clinical discussions, and technology integration. The research involved a comprehensive review of peer-reviewed articles, textbooks, and case studies focusing on medical education and clinical reasoning. Additionally, interviews with educators from

various medical schools provided insights into current teaching practices and challenges faced in developing clinical thinking among students. An analytical framework was established to categorize different components of clinical thinking. This framework served as a basis for evaluating existing educational methods and identifying areas for improvement.

Research results and their discussion. Modern medical education aims to train specialists who can perform technical aspects of medical work while also making informed clinical decisions. This requires not just specialized knowledge but the ability to assess situations holistically, draw accurate conclusions, and plan appropriate actions, forming the foundation of effective medical practice. Consequently, developing clinical thinking in medical students is crucial for enhancing professionalism and improving treatment outcomes [1–2].

Clinical thinking is a multifaceted cognitive process that encompasses the ability to analyze symptoms, make differential diagnoses, and predict disease progression [3]. It involves accurately assessing medical situations to choose the most effective treatment strategies. A key aspect of clinical thinking is the capacity to respond swiftly to changes in a patient's condition and provide precise recommendations based on thorough symptom analysis. Critical thinking plays a vital role in clinical problem-solving, as it entails evaluating various treatment options and selecting the most suitable one [4]. Therefore, nurturing this type of thinking in students necessitates not only theoretical knowledge but also practical skills and adaptability to diverse medical situations [2]. A successful combination of theoretical understanding, practical abilities, and critical evaluation is essential for achieving high standards in medical practice [1].

Modern medical education should prioritize the development of clinical thinking as a fundamental component of students' training. Mastery of clinical thinking enables future doctors to diagnose and treat effectively while being prepared for challenging situations that may arise in their practice [5]. The ability to make informed clinical decisions is critical for the success of treatment processes. The process of clinical thinking involves several cognitive levels. Analytical thinking is paramount, allowing doctors to systematically analyze patient information and formulate logical conclusions based on symptoms and examination data. This analytical approach underpins sound clinical decision-making and treatment planning, enabling practitioners to comprehend facts and their interrelationships [6]. Intuitive thinking is another essential component, enabling quick decision-making based on prior experiences when faced with ambiguous situations or uncertainty. This intuitive ability is crucial in emergencies where immediate action is necessary [7].

Critical thinking further enhances clinical reasoning by allowing practitioners to evaluate all potential options and make informed decisions while considering the associated risks and benefits [8]. This skill helps prevent errors due to superficial assessments and facilitates accurate determination of treatment tactics, especially in complex cases requiring attention to detail [3]. Structurally, clinical thinking comprises various stages that provide a systematic approach to solving medical problems: gathering information through patient history and examinations, analyzing symptoms to formulate diagnostic hypotheses, conducting differential diagnoses to exclude other conditions, and selecting optimal treatment strategies based on comprehensive data analysis [6].

Teachers play a pivotal role in shaping future medical professionals' clinical thinking [9]. Their primary function is to stimulate analytical and critical thinking among students by actively involving them in solving clinical problems. Educators guide students in analyzing symptoms, determining possible diagnoses, and selecting the best treatment methods based on scientific principles and clinical practice [4]. Engaging students in clinical discussions and conferences is an effective method for developing clinical thinking. These events allow students to explore complex cases collaboratively with peers and faculty, broadening their perspectives and encouraging innovative problem-solving approaches [7]. Faculty members facilitate these discussions by posing insightful questions that emphasize careful analysis of various diagnostic and treatment options [8].

Demonstrating clinical thinking through real-life examples enhances the educational experience. Observing teachers as they analyze patients, formulate diagnoses, and choose treatment strategies provides students with practical insights into integrating theoretical knowledge with real-world applications [9].

Modern technologies significantly impact teaching methods and facilitate the development of clinical thinking. Telemedicine offers innovative opportunities for remote consultations and diagnostics, enabling students to gain experience with diverse patient interactions while learning about cutting-edge technology in healthcare [4]. Artificial intelligence (AI) serves as another valuable tool for shaping clinical reasoning skills. AI systems can analyze clinical cases against extensive medical databases, providing recommendations that support students' deci-

sion-making processes while enhancing their interaction with intelligent systems [5].

Interactive platforms for simulating clinical decisions play an important role in training future doctors. These platforms allow students to recreate real-life scenarios virtually, solve medical problems, receive feedback, and learn from their mistakes - promoting effective learning outcomes [10].

To foster clinical thinking effectively, it is essential to increase the number of practical classes within clinics so that students can gain hands-on experience with real patients [3]. This exposure allows them to better understand the nuances of medical situations while developing necessary analytical skills [7]. Simulation technologies also enhance the learning process by providing safe environments for practicing various scenarios [5]. Such training prepares students for real-world situations by improving their practical skills while teaching them how to act decisively under pressure [10].

The teacher's role as a mentor is crucial in developing clinical thinking. Educators should engage students actively in solving complex problems, fostering critical analysis while providing support during practical training sessions [6]. This mentorship deepens students' understanding of the decision-making process within a clinical context [9].

In conclusion, developing clinical thinking among medical students is vital for training competent healthcare professionals capable of making effective clinical decisions that influence patient outcomes. The quality of medical services relies heavily on a student's ability to analyze symptoms accurately, conduct differential diagnoses, and select appropriate treatment methods. Thus, fostering clinical thinking is an indispensable aspect of professional training for healthcare providers [1–2; 8].

Continuous advancement in pedagogical methods combined with innovative teaching approaches can significantly enhance the cultivation of clinical reasoning skills [4–5]. By integrating modern technologies, interactive learning platforms, and new instructional techniques into curricula, educational institutions can equip students with both theoretical knowledge and practical skills necessary for effectively addressing real-world clinical challenges [9]. Ultimately, adopting progressive teaching methods will prepare future medical specialists for rapid changes within healthcare practices while enabling them to respond adeptly to contemporary medicine's challenges [10].

Conclusions. Cultivating clinical thinking is essential for training competent healthcare professionals capable of delivering high-quality medical care. By integrating innovative pedagogical methods and practical experiences into medical education, institutions can better prepare students for the complexities of modern medicine. Continuous improvement in teaching strategies will ensure that future doctors are equipped to navigate the evolving healthcare landscape effectively. In conclusion, addressing the gaps in current medical education by prioritizing the development of clinical thinking will not only enhance individual competencies but also contribute significantly to improved patient outcomes across healthcare systems globally. As we move forward, educators must remain committed to evolving their teaching methodologies to meet these pressing needs effectively.

BIBLIOGRAPHY

1. Komenda M., Schwarz D., Feberová J., Štípek S., Mihál V., Dušek L. Medical faculties educational network: Multidimensional quality assessment. *Computer Methods and Programs in Biomedicine*. 2012. Vol. 108, No. 3. P. 900–909. https://doi.org/10.1016/j.cmpb.2012.05.002.

2. Li Y.-Y., Li K., Yao H., Xu X.-J., Cai Q.-L. Reform in teaching preclinical pathophysiology. *Advances in Physiology Education*. 2015. Vol. 39, No. 4. P. 254–258. https://doi.org/10.1152/advan.00165.2014.

3. Chen H.C., et al. The health professions education pathway: preparing students, residents, and fellows to become future educators. *Teaching and Learning in Medicine*. 2016. Vol. 29, No. 2. P. 216–227. https://doi.org/10.1080/10401334.2016.1230500.

4. Whitcomb M.E. Transforming Medical Education. *Academic Medicine*. 2016. Vol. 91, No. 5. P. 618–620. https://doi.org/10.1097/acm.0000000000001049.

5. Holloway J.A., Johnsen D.C., Syrbu J. Student performance comparisons for a critical thinking skill set (technology decision-making) for classroom and remote (Zoom) facilitation. *J Dent Educ*. 2021. Vol. 85, No. 3. P. 379–382.

6. Kiefer M., Schuler S., Mayer C., Trumpp N.M., Hille K., Sachse S. Handwriting or Typewriting? The Influence of Pen- or Keyboard-Based Writing Training on Reading and Writing Performance in Preschool Children. *Adv Cogn Psychol*. 2015. Vol. 11, No. 4. P. 136–146.

7. Kristensson P.O., Dahlbäck N., Anundi D., Björnstad M., Gillberg H., Haraldsson J., et al. An evaluation of space-time cube representation of spatiotemporal patterns. *IEEE Trans Vis Comput Graph*. 2009. Vol. 15, No. 4. P. 696–702.

8. Payne D. A paper that changed my practice: the question cube. *J Paediatr Child Health* [Internet]. 2012 [cited 2024 Nov 22]; Vol. 48, No. 4. P. 369. Available from: https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1440-1754.2012.02439.x. DOI: 10.1111/j.1440-1754.2012.02439.x.

9. Brown J.E. The question cube: a model for developing question repertoire in training couple and family therapists. *J Marital Fam Ther*. 1997. Vol. 23, No. 1. P. 27–40. DOI: 10.1111/j.1752-0606.1997.tb00229.x.

10. Aboulafia A.J. Patient safety: innovation and critical thinking. *Am J Orthop (Belle Mead NJ)*. 2014. Vol. 43, No. 12. P. 546–547.

11. Ackerman R., Thompson V.A. Meta-Reasoning: Monitoring and Control of Thinking and Reasoning. *Trends Cogn Sci*. 2017. Vol. 21, No. 8. P. 607–617. DOI: 10.1016/j.tics.2017.05.004.

12. Bernardos C.Q., Gómez S.L., Souto P.M.I., Torres R.M.R., Ares E.M.T. The Detection of Early Reading Performance and Its Relationship with Biopsychosocial Risk Factors in the Study of Learning Difficulties. *Eur J Investig Health Psychol Educ*. 2022. Vol. 12, No. 8. P. 1205–1219. DOI: 10.3390/ejihpe12080084.

REFERENCES

1. Komenda, M., Schwarz, D., Feberová, J., Štípek, S., Mihál, V., & Dušek, L. (2012). Medical faculties educational network: Multidimensional quality assessment. *Computer Methods and Programs in Biomedicine*, 108(3), 900–909. https://doi.org/10.1016/j.cmpb.2012.05.002

2. Li, Y.-Y., Li, K., Yao, H., Xu, X.-J., & Cai, Q.-L. (2015). Reform in teaching preclinical pathophysiology. *Advances in Physiology Education*, 39(4), 254–258. https://doi.org/10.1152/advan.00165.2014

3. Chen, H. C., et al. (2016). The health professions education pathway: Preparing students, residents, and fellows to become future educators. *Teaching and Learning in Medicine*, 29(2), 216–227. https://doi.org/10.1080/10401334.2016.1230500

4. Whitcomb, M. E. (2016). Transforming medical education. *Academic Medicine*, 91(5), 618–620. https://doi.org/10.1097/acm.0000000000001049

5. Holloway, J. A., Johnsen, D. C., & Syrbu, J. (2021). Student performance comparisons for a critical thinking skill set (technology decision-making) for classroom and remote (Zoom) facilitation. *Journal of Dental Education*, 85(3), 379–382. https://doi.org/10.1002/jdd.124436

6. Kiefer, M., Schuler, S., Mayer, C., Trumpp, N. M., Hille, K., & Sachse, S. (2015). Handwriting or typewriting? The influence of pen- or keyboard-based writing training on reading and writing performance in preschool children. *Advances in Cognitive Psychology*, 11(4), 136–146. https://doi.org/10.5709/acp-0178-77

7. Kristensson, P. O., Dahlbäck, N., Anundi, D., Björnstad, M., Gillberg, H., Haraldsson, J., et al. (2009). An evaluation of space-time cube representation of spatiotemporal patterns. *IEEE Transactions on Visualization and Computer Graphics*, 15(4), 696–702. https://doi.org/10.1109/tvcg.2008.1948

8. Payne, D. (2012). A paper that changed my practice: The question cube. *Journal of Paediatrics and Child Health*, 48(4), 369. https://doi.org/10.1111/j.1440-1754.2012.02439.x

9. Brown, J. E. (1997). The question cube: A model for developing question repertoire in training couple and family therapists. *Journal of Marital and Family Therapy*, 23(1), 27–40. https://doi.org/10.1111/j.1752-0606.1997.tb00229.x

10. Aboulafia, A. J. (2014). Patient safety: Innovation and critical thinking. *American Journal of Orthopedics (Belle Mead NJ)*, 43(12), 546–547.

11. Ackerman, R., & Thompson, V. A. (2017). Meta-reasoning: Monitoring and control of thinking and reasoning. *Trends in Cognitive Sciences*, 21(8), 607–617. https://doi.org/10.1016/j.tics.2017.05.004

12. Bernardos, C. Q., Gómez, S. L., Souto, P. M. I., Torres, R. M. R., & Ares, E. M. T. (2022). The detection of early reading performance and its relationship with biopsychosocial risk factors in the study of learning difficulties. *European Journal of Investigation in Health, Psychology and Education*, 12(8), 1205-1219. https://doi.org/10.3390/ejihpe12080084

УДК 378.147:371.3:61-057.875
DOI https://doi.org/10.32782/health-2025.1.27

ФОРМУВАННЯ КОМУНІКАТИВНИХ ЗДІБНОСТЕЙ У СТУДЕНТІВ МЕДИЧНИХ КОЛЕДЖІВ НА ЗАСАДАХ ОСОБИСТІСНО ОРІЄНТОВАНОГО ПІДХОДУ

Демянчук Михайло Ростиславович,
доцент, доктор педагогічних наук,
доцент кафедри медико-профілактичних дисциплін та лабораторної діагностики
Комунальний заклад вищої освіти «Рівненська медична академія»
Рівненської обласної ради
ORCID: 0000-0001-8729-5144

Лисиця Дмитро Леонідович,
кандидат педагогічних наук,
доцент кафедри медико-профілактичних дисциплін та лабораторної діагностики,
Комунальний заклад вищої освіти «Рівненська медична академія»
Рівненської обласної ради
ORCID: 0000-0003-3416-5543

Артеменко Людмила Вікторівна,
кандидат філологічних наук,
професор кафедри суспільно-гуманітарних дисциплін
Комунальний заклад вищої освіти «Рівненська медична академія»
Рівненської обласної ради
ORCID: 0000-0001-6653-3043

Переходько Наталія Миколаївна,
кандидат історичних наук,
завідувач кафедри суспільно-гуманітарних дисциплін
Комунальний заклад вищої освіти «Рівненська медична академія»
Рівненської обласної ради
ORCID: 0000-0003-1821-9900

Довгалець Оксана Михайлівна,
кандидат історичних наук,
доцент кафедри суспільно-гуманітарних дисциплін
Комунальний заклад вищої освіти «Рівненська медична академія»
Рівненської обласної ради
ORCID: 0009-0004-5438-4801

Вимоги до компетентності сучасного фахівця детермінуються цифровізацією суспільних процесів, стрімким розвитком інформаційно-комунікаційних технологій та активною динамікою ринку праці. Професійна компетентність майбутніх випускників медичних коледжів детермінується не лише «жорсткими» професійними навичками та уміннями (hard skills), а й «м'якими» навичками (soft skills), у межах яких особлива увага приділяється комунікаційним здібностям. Метою статті є аналіз процесів формування комунікаційних компетенцій у студентів медичних коледжів на основі принципів особистісно орієнтованого підходу. Досліджено основні комунікаційні навички, необхідні для успішної перспективної професійної реалізації здобувачів освіти в медичних коледжах за сучасних умов ринку праці. Систематизовано теоретико-методологічні засади формування комунікативних здібностей на засадах особистісно орієнтованого підходу. Обґрунтовано необхідність удосконалення цифрових навичок студентів як невід'ємної частини сучасного комунікаційного процесу. Проаналізовано динаміку цифрових навичок за типом серед дорослого населення за період 2019–2023 рр. та рівень використання інформаційних систем у національному освітньому просторі за цей період. Виокремлено основні педагогічні технології формування цифрових комунікативних здібностей для професійної компетентності сучасного фахівця, зокрема: соціальні медіа, аналіз даних тощо. Доведено, що залучення потенціалу інформаційно-комунікаційних технологій у межах особистісно орієнтованого підходу сприяє формуванню навичок критичного мислення, мобільності, соціальної та кроскультурної компетентності.

Ключові слова: *комунікативні здібності, цифрові компетенції, медичний коледж, особистісно орієнтований підхід, інтеграція, навчальний процес, професійна компетентність.*

Mykhailo Demianchuk, Dmytro Lysytsia, Liudmyla Artemenko, Nataliia Perekhodko, Oksana Dovhalets. Formation of communication skills in medical college students on the basis of a personality-oriented approach

The requirements for the competence of a modern specialist are determined by the digitalization of social processes, the rapid development of information and communication technologies and the active dynamics of the labor market. The professional competence of future graduates of medical colleges is determined not only by "hard" professional skills, but also by "soft" skills, in which special attention is paid to communication skills. The purpose of the article is to analyze the processes of forming communication competencies in medical students based on the principles of a personality-oriented approach. The basic communication skills necessary for the successful future professional realization of students in medical colleges in the current labor market conditions are investigated. The theoretical and methodological foundations of the formation of communication skills on the basis of a personality-oriented approach are systematized. The necessity of improving students' digital skills as an integral part of the modern communication process is substantiated. The dynamics of digital skills by type among the adult population for the period 2019–2023 and the level of use of information systems in the national educational space during this period are analyzed. The main pedagogical technologies for the formation of digital communication skills for the professional competence of a modern specialist, including social media, data analysis, etc. are highlighted. It is proved that the involvement of the potential of information and communication technologies within the framework of a personality-oriented approach contributes to the formation of critical thinking skills, mobility, social and cross-cultural competence.

Key words: *communication skills, digital competencies, medical college, person-centered approach, integration, educational process, professional competence.*

Вступ. Інноваційні підходи до трансформації системи професійної освіти в сучасному інтегрованому суспільстві передбачають активну цифровізацію навчального процесу та розвиток у студентів комунікативних здібностей. Ідеться як про зміну традиційної аудиторної форми занять на змішане, дистанційне чи інформальне навчання, так і про імплементацію інноваційних педагогічних технологій, зокрема особистісно орієнтованого підходу. Загалом, процес спрямований на ефективну всебічну професійну підготовку студента в напрямі жорстких та м'яких навичок і невід'ємних digital skills (цифрових навичок) [1].

Проблематика інноваційного розвитку освіти в різних аспектах досліджується низкою зарубіжних та вітчизняних науковців. Зокрема, сучасні вчені Вьюненко та ін. [2], Генсерук & Бойко [3], Bakhmat та ін. [4] окреслюють взаємозв'язок між трансформацією освіти й суспільними інноваціями. Інші – аналізують актуальний педагогічний інструментарій реалізації особистісно орієнтованого підходу в навчанні [5; 6]. Проблематика розвитку цифрових компетенцій є також предметом активних дискусій серед учених Лубко & Шаров [7], Koval та ін. [8].

Окрему увагу автори Чичкан & Костовський [9], Szymkowiak та ін. [10] приділяють персоналізації навчання, індивідуальним освітнім системам та педагогічним технологіям змішаного, перевернутого й інформального навчання задля максимального розкриття особистого потенціалу здобувачів освіти, розвитку в них нестандартного мислення, навичок самостійного пошуку та відбору інформації в мережі та її оптимальної презентації.

Мета та завдання. Розвиток цієї проблематики в наукових колах переконливо засвідчує актуальність проблеми формування комунікаційної компетентності в студентів медичних коледжів. Водночас глибшого дослідження потребують концептуальні аспекти щодо принципів, орієнтирів та бар'єрів інноваційного розвитку комунікативних здібностей на засадах особистісно орієнтованого підходу.

Методи дослідження. У процесі роботи над статтею використано комбінований підхід для вивчення ролі особистісно орієнтованого підходу у формуванні та розвитку комунікативних здібностей у студентів медичних коледжів. Це дослідження належить до категорії описових і містить тематичні дослідження та аналіз вторинних даних.

Власне процедура дослідження сформована з двох основних етапів: збору даних та їх аналізу. На етапі збору даних були застосовані первинні джерела інформації. Із цією метою застосовано публікації, що індексуються в провідних наукових базах даних Web of Science, Scopus. Для пошуку були використані ключові слова «комунікативні здібності», «цифрові компетенції», «медичний коледж», «особистісно орієнтований підхід», «інтеграція», «навчальний процес», «професійна компетентність». Критеріями виключення та включення наукових праць та публікацій слугував просторово-часовий індикатор і рівень достовірності інформації. Визначений обсяг вибірки – 20 джерел – був визнаний доцільним з огляду на практичні реалії, забезпечуючи при цьому достатню науково-статистичну потужність.

У процесі дослідження застосовано низку загальнонаукових методів, зокрема структурно-логічний метод – для розробки пропозицій щодо вдосконалення механізму формування комунікативних здібностей у студентів; аналіз і синтез – для вивчення сучасних теоретичних концепцій та наукових розробок щодо уточнення термінології; порівняння – для систематизації концептуальних підходів до особистісно орієнтованого підходу.

Висновки та результати дослідження сформовані за допомогою методу дедукції. При цьому залучено наукову абстракцію, що передбачала мисленнєве відсторонення від стандартних властивостей особистісно орієнтованого підходу в контексті формування комунікативних здібностей у студентів медичних коледжів. Кількісні дослідження зосереджені на числових даних, які можна оцінити за допомогою статистичних інструментів. Для виконання аналізу використано інструментарій Microsoft Excel. Якісні дослідження акцентують на детальних даних, які можуть дати уявлення про досвід і сучасні погляди на вдосконалення підходів до формування комунікаційної компетентності студентів медичних коледжів.

Результати дослідження. До базових професійних та особистісних умінь сучасного фахівця належать критичне мислення та адаптивність, комунікаційні навички та креативність, швидка зорієнтованість у динамічних умовах, мобільність, а також навички безперервної самоосвіти та самовдосконалення [4]. Нинішні виклики, дотичні до розвитку системи професійної освіти, зосереджені на формуванні трьох основних категорій професійних навичок: soft skills (м'яких), hard skills (жорстких) та digital skills (цифрових). При цьому формація базових умінь визначається теоретико-педагогічними засадами освітнього процесу [8].

Загалом, комунікаційна компетентність уособлює актуальну вимогу часу до сучасного фахівця. Характерними її рисами є мобільність та адаптивність, уміння оперативно знаходити необхідну інформацію, критичне мислення та толерантність [6]. Очевидно, сучасна комунікація наділена ознаками масштабної цифровізації.

Сучасний період розвитку характеризується стрімким зростанням рівня цифрових навичок серед дорослого населення (рис. 1). За період 2019–2023 рр. загальна цифрова компетентність зросла до 7%. При цьому найбільша частка населення – 87,9% – опанувала саме комунікаційні навички [11].

Очевидно, що позитивна динаміка, зафіксована офіційною статистикою та приведена на рис. 1, зумовлена активним розвитком професійної освіти на тлі євроінтеграційних процесів, де майбутні фахівці здобувають необхідні компетенції [2; 11]. Особистісно орієнтований підхід – це навчання, центром якого є особистість студента, його самобутність, самоцінність [7]. Загальні методи впровадження особистісно орієнтованого підходу в контексті формування комунікативних здібностей містять:

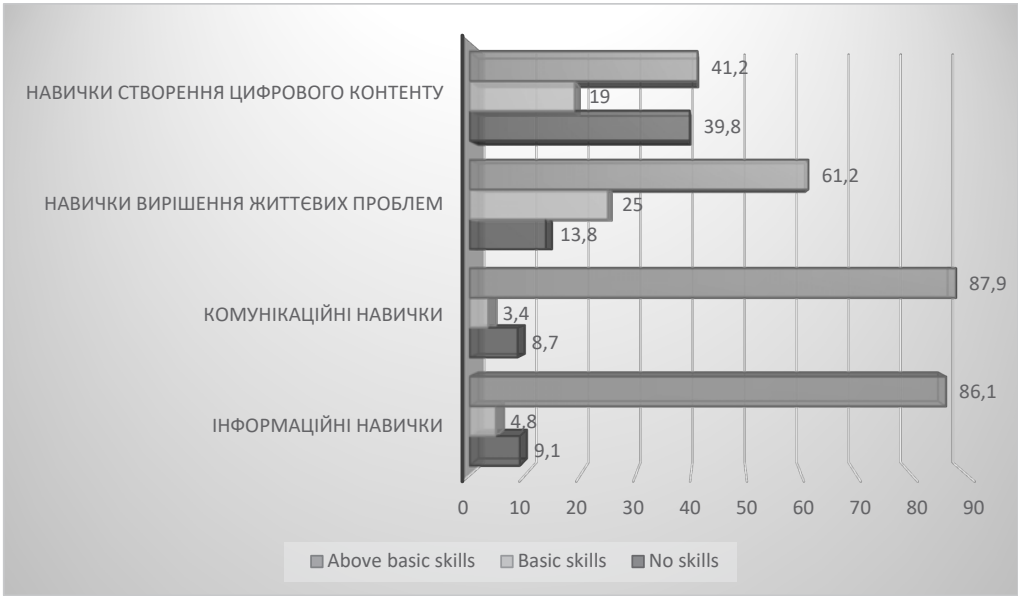


Рис. 1. Динаміка цифрових навичок за типом серед дорослого населення за період 2019–2023 рр.

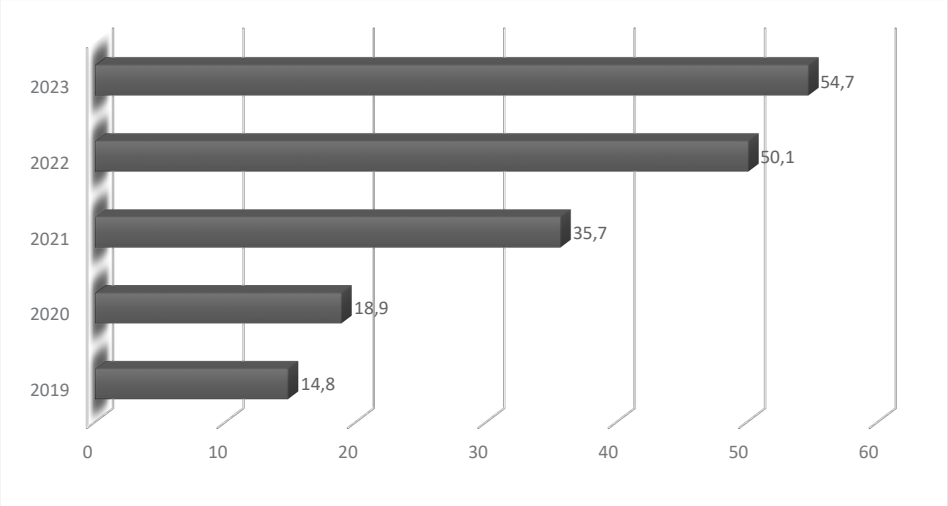


Рис. 2. Динаміка використання інформаційно-комунікаційних технологій у національному освітньому просторі, %

1) адаптивне (персоналізоване) навчання;
2) практико орієнтоване перевернуте навчання;
3) інформальну освіту;
4) професійні цільові онлайн-платформи;
5) соціальну методологію;
6) проєктну методологію та кейс-методи.

Комунікативні навички, отримані під час здобуття освіти, часто відіграють вирішальне значення для становлення студентів як фахівців. Незважаючи на перешкоди повномасштабної війни, українські заклади професійної освіти усвідомлюють необхідність комунікаційно-інформаційного розвитку та успішно імплементують інноваційні рішення (рис. 2) [12]. Розвинуті навички дають змогу спілкуватися та співпрацювати, створювати й ділитися цифровим умістом, вирішувати проблеми для ефективної самореалізації [10].

Студенти, які успішно розвивають комунікаційні компетенції, проявляють їх у навичках соціальної взаємодії, умінні використовувати різні канали комунікації, оперативно користуватись онлайн-зв'язком, проводити зустрічі в режимі реального часу, що формує основу професійної компетентності в аспекті адаптивності, креативного підходу та критичного мислення [13].

З-поміж основних методичних принципів формування комунікативних здібностей у студентів медичних коледжів засобами особистісно орієнтовано підходу варто закцентувати на таких:

– формування ефективного міждисциплінарного освітнього середовища в процесі професійної освіти;

– ідентифікація значущих міждисциплінарних зв'язків для трансферу в освітній процес у контексті розвитку навичок комунікаційної компетентності;

– трансфер інноваційних технологій для формування методологічних цільових кейсів;

– поєднання різних форм, методів та інструментів освітнього процесу в контексті формування компетенцій з комунікації;

– мотивування здобувачів освіти до толерантного розв'язання квазіпрофесійних завдань комунікаційного спрямування [14; 15].

Низка вчених [16; 17] вивчає потенціал практико орієнтованого освітнього середовища, переконуючи у важливості стимулювання процесів самоосвіти та самовдосконалення. Дослідники Zhao та ін. [18], Adıgüzel та ін. [19] аналізують комунікаційні навички з позиції синергії із цифровими навичками, уважаючи, що їх неможливо опанувати без критичного мислення та креативності.

На продовження учені Reis та ін. [20] акцентують на необхідності трансформації традиційної методології оцінювання рівня знань, умінь та навичок студентів у контексті комунікаційних компетенцій. Як уважають науковці, основна увага повинна бути зосереджена на практичних аспектах професійної підготовки, оцінці сформованості навичок, незважаючи на їх невимірювальну природу.

Низка сучасних учених [21] досліджує динаміку комунікаційної моделі на тлі цифрової трансформації середовища освіти. Автори [22] відмічають необхідність відмовитися від застарілих алгоритмів дій, натомість пропагуючи інтеграцію онлайн-комунікації вже під час навчання з метою закріплення та практичного застосування навичок щодо використання функціональних чат-

ботів, освітніх мобільних застосунків, соціальних навчальних проєктів та медіапродуктів.

Так, можна стверджувати, що комунікаційні компетенції вже закріпили статус невід'ємної компоненти сучасної системи професійної підготовки студентів медичних коледжів. Успішність концепції особистісно орієнтованого підходу залежить водночас від обраного педагогічного інструментарію, готовності учасників освітнього процесу до трансформації, рівня вмотивованості та управлінської підтримки.

Висновки. Основними навичками, необхідними для успішної перспективної професійної реалізації в сучасних умовах ринку праці, позиціонуються комунікаційні компетенції, що містять навички обробки інформації та контенту, вирішення проблем за допомогою цифрового інструментарію, кроскультурної та соціальної компетентності.

Особистісно орієнтований підхід – це навчання, центром якого є особистість студента, його самобутність, самоцінність. Загальні методи впровадження особистісно орієнтованого підходу в контексті формування комунікативних здібностей містять: адаптивне (персоналізоване) навчання, практико орієнтоване перевернуте навчання, інформальну освіту, професійні цільові онлайн-платформи, соціальну методологію, проєктну методологію та кейс-методи.

Серед основних методичних принципів формування комунікативних здібностей у студентів медичних коледжів засобами особистісно орієнтовано підходу – формування ефективного міждисциплінарного освітнього середовища; трансфер інноваційних технологій для формування методологічних цільових кейсів; поєднання різних форм, методів та інструментів освітнього процесу; мотивування здобувачів освіти до толерантного розв'язання квазіпрофесійних завдань комунікаційного спрямування.

Інтеграція особисто-орієнтованого підходу підвищує рівень умотивованості студентів, стимулює розвиток критичного мислення, мобільність та адаптивність, здатність до безперервної самоосвіти.

ЛІТЕРАТУРА

1. Melnychuk Y. Y. Принципи побудови інформаційних систем освітнього призначення. *Computer-integrated technologies: education, science, production.* 2023. №50. С. 77–83. https://doi.org/10.36910/6775-2524-0560-2023-50-11
2. Вьюненко О., Гонзалес-Агаджанов К., Агаджанова С., Руденко Ю. Інформаційні комунікаційні технології електронного навчання як база інновацій у вищій освіті. *Освіта. Інноватика. Практика*. 2023. № 11(4). С. 13–19. https://doi.org/10.31110/2616-650X-vol11i4-002
3. Генсерук Г. Р., Бойко М. М. Цифрові технології як засіб підвищення якості освітнього процесу закладу вищої освіти. *Інноваційні технології цифрової освіти у вищій та середній школі України та країн Євросоюзу.* 2020. № 5. С. 110–111. http://dspace.tnpu.edu.ua/bitstream/123456789/15380/1/37_Henserk_Boiko.pdf
4. Bakhmat N., Sydoruk L., Poberezhets H. Features of Using the Opportunities of the Digital Environment of the Higher Educational Institution for the Development of Future Economists' Professional Competence. *Economic Affairs (New Delhi)*. 2023. № 68(1). P. 43–50.
5. Yuldashev O. K., Khomiachenko S. I., Yuldashev S. O. Organizational and legal model of competency-based education as a means of the transition to innovative economy. *Danube*. 2022. № 13(2). P. 107–118. doi:10.2478/danb-2022-0007
6. Popov O.O., Kyrylenko Y.O., Kameneva I.P. The use of specialized software for liquid radioactive material spills simulation to teach students and postgraduate students. *CEUR Workshop Proceedings*. 2022. № 30(85). P. 306–322.
7. Лубко Д. В. Шаров, С. В. Напрямки використання інтелектуальних систем в освітньому процесі. *Українські студії в європейському контексті: зб. наук. пр.* 2021. № 3. С. 305–310. http://eprints.mdpu.org.ua/id/eprint/11680
8. Koval O., Fomina I., Golub I. Resilience in the Changed Conditions of Educational and Professional Training of Future Specialists of a Socionomic Profile. *Insight*. 2024. № 11. P. 204–221.
9. Чичкан О., Костовський М. Використання інформаційних технологій під час дистанційного навчання здобувачів вищої освіти. *Здоров'я, фізичне виховання і спорт: перспективи та кращі практики.* 2021. № 56. https://fzfvs.kubg.edu.ua/images/stories/Departaments/ilid/kfr/plani/Abstacts_FHPES_2021.pdf#page=56
10. Szymkowiak A., Melović B., Dabić M., Jeganathan K., Kundi G. S. Information technology and Gen Z: The role of teachers, the internet, and technology in the education of young people. *Technology in Society.* 2021. № 65. https://doi.org/10.1016/j.techsoc.2021.101565
11. Дослідження цифрової грамотності в Україні. *Дія. Освіта.* 2023. https://osvita.diia.gov.ua/uploads/1/8864-presentation_ua_2023.pdf
12. Міністерство освіти і науки України. 2024. https://mon.gov.ua/
13. Hawkridge D. *New information technology in education.* Routledge, 2022. https://doi.org/10.4324/9781003312826
14. Haleem A., Javaid M., Qadri M. A., Suman R. Understanding the role of digital technologies in education: A review. *Sustainable Operations and Computers.* 2022. №3. P. 275–285. https://doi.org/10.1016/j.susoc.2022.05.004
15. Castro M. D. B., Tumibay G. M. A literature review: efficacy of online learning courses for higher education institution using meta-analysis. *Education and Information Technologies.* 2021. № 26(2). P. 1367–1385. https://doi.org/10.1007/s10639-019-10027-z
16. Burbules N. C., Fan G., Repp P. Five trends of education and technology in a sustainable future. *Geography and sustainability.* 2020. №1(2). P. 93–97. https://doi.org/10.1016/j.geosus.2020.05.001
17. Alam A. Should robots replace teachers? Mobilisation of AI and learning analytics in education. *2021 International Conference on Advances in Computing, Communication, and Control (ICAC3)*. 2021. P. 1–12. doi: 10.1109/ICAC353642.2021.9697300

18. Zhao Y., Llorente A. M. P., Gómez M. C. S. Digital competence in higher education research: A systematic literature review. *Computers & Education.* 2021. № 168. https://doi.org/10.1016/j.compedu.2021.104212
19. Adıgüzel T., Kaya M. H., Cansu F. K. Revolutionizing education with AI: Exploring the transformative potential of ChatGPT. *Contemporary Educational Technology*. 2023. http://hdl.handle.net/10679/9079
20. Reis D.A., Fleury A.L., Carvalho M.M. Consolidating core entrepreneurial competences: toward a meta-competence framework. *International Journal of Entrepreneurial Behavior & Research.* 2021. № 27(1). https://doi.org/10.1108/IJEBR-02-2020-0079
21. Sinambela E. A., Mardikaningsih R., Arifin S., Ayu H. D. Development of Self Competence and Supervision to Achieve Professionalism. *Journal of Islamic Economics Perspectives.* 2020. № 1(2). https://doi.org/10.35719/jiep.v1i2.13
22. Hernandez-de-Menendez M., Morales-Menendez R., Escobar C.A. Competencies for Industry 4.0. *Int J Interact Des Manuf.* 2020. №14. P. 1511–1524. https://doi.org/10.1007/s12008-020-00716-2

REFERENCES

1. Melnychuk, Y. Y. (2023). Pryntsypy pobudovy informatsiinykh system osvitnoho pryznachennia [Principles of building information systems for educational purposes]. *Computer-integrated technologies: education, science, production, 50,* 77–83. https://doi.org/10.36910/6775-2524-0560-2023-50-11 [in Ukrainian]
2. Viunenko, O., Honzales-Ahadzhanov, K., Ahadzhanova, S., & Rudenko, Yu. (2023). Informatsiini komunikatsiini tekhnolohii elektronnoho navchannia yak baza innovatsii u vyshchii osviti [Information and communication technologies of e-learning as a basis for innovation in higher education]. *Osvita. Innovatyka. Praktyka*, 11(4), 13–19. https://doi.org/10.31110/2616-650X-vol11i4-002 [in Ukrainian]
3. Henseruk, H. R., & Boiko, M. M. (2020). Tsyfrovi tekhnolohii yak zasib pidvyshchennia yakosti osvitnoho protsesu zakladu vyshchoi osvity [Digital technologies as a means of improving the quality of the educational process of a higher education institution]. *Innovatsiini tekhnolohii tsyfrovoi osvity u vyshchii ta serednii shkoli Ukrainy ta krain Yevrosoiuzu,* 5, 110–111. http://dspace.tnpu.edu.ua/bitstream/123456789/15380/1/37_Henserk_Boiko.pdf [in Ukrainian]
4. Bakhmat, N., Sydoruk, L., & Poberezhets, H. (2023). Features of Using the Opportunities of the Digital Environment of the Higher Educational Institution for the Development of Future Economists' Professional Competence. *Economic Affairs (New Delhi)*, 68(1), 43–50.
5. Yuldashev, O. K., Khomiachenko, S. I., & Yuldashev, S. O. (2022). Organizational and legal model of competency-based education as a means of the transition to innovative economy. *Danube*, 13(2), 107–118. doi:10.2478/danb-2022-0007
6. Popov, O.O., Kyrylenko, Y.O., & Kameneva, I.P. (2022). The use of specialized software for liquid radioactive material spills simulation to teach students and postgraduate students. *CEUR Workshop Proceedings*, 3085, 306–322.
7. Lubko, D. V., & Sharov, S. V. (2021). Napriamky vykorystannia intelektualnykh system v osvitnomu protsesi [Directions of using intelligent systems in the educational process]. *Ukrainski studii v yevropeiskomu konteksti: zb. nauk. pr.,* 3, 305–310. http://eprints.mdpu.org.ua/id/eprint/11680 [in Ukrainian]
8. Koval, O., Fomina, I., & Golub, I. (2024). Resilience in the Changed Conditions of Educational and Professional Training of Future Specialists of a Socionomic Profile. *Insight*, 11, 204–221.
9. Chychkan, O., & Kostovskyi, M. (2021). Vykorystannia informatsiinykh tekhnolohii pid chas dystantsiinoho navchannia zdobuvachiv vyshchoi osvity [The use of information technologies in distance learning for higher education students]. *Zdorovia, fizychne vykhovannia i sport: perspektyvy ta krashchi praktyky, 56*. https://fzfvs.kubg.edu.ua/images/stories/Departaments/ilid/kfr/plani/Abstacts_FHPES_2021.pdf#page=56 [in Ukrainian]
10. Szymkowiak, A., Melović, B., Dabić, M., Jeganathan, K., & Kundi, G. S. (2021). Information technology and Gen Z: The role of teachers, the internet, and technology in the education of young people. *Technology in Society, 65*. https://doi.org/10.1016/j.techsoc.2021.101565
11. Doslidzhennia tsyfrovoi hramotnosti v Ukraini [A study of digital literacy in Ukraine]. (2023). *Diia. Osvita.* https://osvita.diia.gov.ua/uploads/1/8864-presentation_ua_2023.pdf [in Ukrainian]
12. Ministry of Education and Science of Ukraine. (2024). https://mon.gov.ua/
13. Hawkridge, D. (2022*). New information technology in education.* Routledge. https://doi.org/10.4324/9781003312826
14. Haleem, A., Javaid, M., Qadri, M. A., & Suman, R. (2022). Understanding the role of digital technologies in education: A review. *Sustainable Operations and Computers,* 3, 275–285. https://doi.org/10.1016/j.susoc.2022.05.004
15. Castro, M. D. B., & Tumibay, G. M. (2021). A literature review: efficacy of online learning courses for higher education institution using meta-analysis. *Education and Information Technologies,* 26(2), 1367–1385. https://doi.org/10.1007/s10639-019-10027-z
16. Burbules, N. C., Fan, G., & Repp, P. (2020). Five trends of education and technology in a sustainable future. *Geography and sustainability,* 1(2), 93–97. https://doi.org/10.1016/j.geosus.2020.05.001
17. Alam, A. (2021). Should robots replace teachers? Mobilisation of AI and learning analytics in education. *2021 International Conference on Advances in Computing, Communication, and Control (ICAC3)*, 1–12. doi: 10.1109/ICAC353642.2021.9697300
18. Zhao, Y., Llorente, A. M. P., & Gómez, M. C. S. (2021). Digital competence in higher education research: A systematic literature review. *Computers & Education, 1*68. https://doi.org/10.1016/j.compedu.2021.104212
19. Adıgüzel, T., Kaya, M. H., & Cansu, F. K. (2023). Revolutionizing education with AI: Exploring the transformative potential of ChatGPT. *Contemporary Educational Technology*. http://hdl.handle.net/10679/9079
20. Reis, D.A., Fleury, A.L., & Carvalho, M.M. (2021). Consolidating core entrepreneurial competences: toward a meta-competence framework. *International Journal of Entrepreneurial Behavior & Research,* 27(1). https://doi.org/10.1108/IJEBR-02-2020-0079
21. Sinambela, E. A., Mardikaningsih, R., Arifin, S., & Ayu, H. D. (2020). Development of Self Competence and Supervision to Achieve Professionalism. *Journal of Islamic Economics Perspectives,* 1(2). https://doi.org/10.35719/jiep.v1i2.13
22. Hernandez-de-Menendez, M., Morales-Menendez, R., & Escobar, C.A. (2020). Competencies for Industry 4.0. *Int J Interact Des Manuf,* 14, 1511–1524. https://doi.org/10.1007/s12008-020-00716-2

UDC 615.07:378.147
DOI https://doi.org/10.32782/health-2025.1.28

VISUALIZATION OF KNOWLEDGE: THE ROLE OF VIDEO FORMATS IN TEACHING CHEMICAL DISCIPLINES TO FUTURE DOCTORS

Kolomiiets Polina Volodymirivna,
student,
Odesa National Medical University
ORCID: 0009-0002-8848-5067

Grekova Alla Vasylivna,
Ph.D. in Chemical Sciences, Associate Professor,
Associate Professor, Odesa National Medical University
ORCID: 0000-0002-6867-7064

Burdina Ianina Fedorovna,
Ph.D. in Chemical Sciences, Associate Professor
Associate Professor, Odesa National Medical University
ORCID: 0000-0003-2752-1378

Abbassi Reda,
Intern,
National Pirogov Memorial Medical University
ORCID: 0009-0008-7155-7136

The integration of video lesson formats in teaching chemical subjects to learners in medicine and its bearing on the quality of learning is the focus of this article. The paper rests on scientific literature, practical teachings, and students' testing scores. It discusses the methods and techniques used in video lessons and offers recommendations for maximizing the use of video materials in the instructional process in order to increase students' motivation as well as academic achievement. The results of the research indicated that video content broadened the scope of assistance offered in the teaching of chemistry subjects to medical university students. Students appreciated the chance to learn complex topics through the use of experimentation and virtual reality. YouTube and Microsoft Teams allow easy access to materials and their use in independent learning. In addition, the survey showed that there is a notable need for supplemental videos for students' preparation for practical work.

Using a variety of video materials creates interest in students and enhances their academic achievement. It has been established that students learn best when they participate in interactive educational activities, such as digital laboratory experiments presented in the form of videos helps enhancing their analytical skills and deepening their comprehension of the practical aspects of chemistry. The use of video materials also simplifies instructors' preparation for practical lessons in a distance learning format. Additionally, the study highlights the importance of interactive elements in video content, such as quizzes and annotations, which further engage students and reinforce key concepts.

Further integration of technology into the educational process will enable the development of even more effective approaches to distance learning, which is especially crucial in the face of modern challenges, including martial law and the increasing demand for flexible learning solutions. The study concludes that a blended approach, combining traditional teaching methods with innovative video-based tools, can significantly enhance the overall educational experience for medical students.

Key words: *video content, chemical disciplines, learning effectiveness, experiment visualization, educational technologies, resource integration, distance learning, student engagement.*

Поліна Коломієць, Алла Грекова, Яніна Бурдіна, Реда Аббассі. Візуалізація знань: роль відеоформатів у викладанні хімічних дисциплін для майбутніх лікарів

Стаття присвячена дослідженню ефективності використання відео-форматів у викладанні хімічних дисциплін для здобувачів освіти медичних університетів та їх впливу на якість засвоєння матеріалу. Дослідження базується на аналізі наукових джерел і педагогічного досвіду, а також результатах тестування студентів. У роботі розглядаються методичні та технічні аспекти впровадження відео-уроків, а також надаються практичні рекомендації щодо оптимізації використання відео-контенту у навчальному процесі для підвищення мотивації та успішності студентів. Отримані практичні результати свідчать про високу ефективність використання відео-контенту як допоміжного інструменту в навчанні хімічних дисциплін для студентів медичного університету. Студенти позитивно оцінили можливість повторного перегляду матеріалів та покращення розу-

міння складних тем завдяки візуалізації експериментів. Використання платформ YouTube та Microsoft Teams сприяє зручному доступу до навчальних ресурсів і їхньої інтеграції в самостійне навчання. Крім того, аналіз опитувань виявив значний попит на додаткові відео-матеріали, особливо для підготовки до практичних занять.

Впроваджено різноманітній відео-контент, який підвищує зацікавленість студентів і сприяє кращому засвоєнню навчального матеріалу. Доведено, що цифрові лабораторні роботи у форматі відео дозволяють студентам детально ознайомитися з експериментами, що сприяє розвитку їхніх аналітичних навичок та глибшому розумінню практичних аспектів хімії. Застосування відеоматеріалів також спрощує підготовку викладачів до практичних занять у форматі дистанційного навчання. Подальше впровадження технологій в освітній процес дозволить створити ще ефективніші підходи до дистанційного навчання, що є важливим в умовах сучасних викликів, зокрема під час воєнного стану.

Ключові слова: *відео-контент, хімічні дисципліни, ефективність навчання, візуалізація експериментів, освітні технології, інтеграція ресурсів.*

Introduction. The need to acquire knowledge through the latest online tools–simulations, videos, virtual whiteboards, interactive platforms, resources, games, etc. has been evident for decades. The emergence of the Internet and the expansion of high-quality online services have shifted education away from its traditional roots and conventional methods toward distance learning and the adoption of an online culture. Today, most educational institutions, from schools to research institutes, utilize modern platforms and services. These tools do not replace traditional teaching methods but rather complement them as a means of improvement.

Tectonic shifts in social and economic conditions create unpredictable events that stimulate extensive research and new ideas. Due to the COVID-19 pandemic, educational trends have shifted from conservative teaching methods to online education, with the emergence of innovative platforms and teaching methods. In the context of a full-scale war, Ukrainian society must continue to receive quality education to remain competitive in the job market despite difficult circumstances.

Relevance of the Topic. The development of medicine occurs in two key areas: medical education and healthcare. Medical education is a rapidly evolving field that requires the latest technologies due to changing trends in clinical practice for diagnosing and treating various diseases. It involves not only training medical students but also the continuous professional development of practicing specialists. Modern approaches include the use of simulations, virtual reality, and interactive learning platforms, which allow students and doctors to practice their skills in a safe environment. Such methods contribute to better learning and increased competence.

Healthcare, as another area, includes the organization of medical services, disease prevention, and the provision of high-quality patient care. In this context, information technology plays a crucial role, as it improves the management of medical institutions, enhances diagnosis and treatment through the analysis of large datasets, and enables remote monitoring of patients' health.

Objective. This study aims to evaluate the effectiveness of video formats in teaching chemical disciplines to medical university students and their impact on learning quality. The paper discusses the methodological and technical aspects of implementing video lessons and provides practical recommendations for optimizing the use of video content to enhance student motivation and academic performance. Additionally, student testing was conducted to evaluate the efficiency of this approach, with results that allowed us to draw conclusions about key factors influencing learning quality and opportunities for further curriculum enhancement.

The research methodology includes the analysis and synthesis of scientific sources, pedagogical experience, interpretation of results, and practical recommendations.

The scientific novelty of the study lies in identifying the importance of video content for first– and second-year medical students and establishing norms and principles for pedagogical online communication during video conferencing.

With the outbreak of hostilities, higher education institutions had to introduce significant changes to the structure of the educational process, transferring some lectures and practical classes to a distance-learning format. Each institution determined teaching methods and class schedules independently, considering location and proximity to combat zones. The educational process underwent transformation, and medical students faced significant difficulties adapting to distance learning under martial law [1]. Studies [2] associate these new conditions with increased exhaustion, stress, and other psychological and physical burdens that affect the quality of life and daily activities of medical students. Such manifestations of depression, anxiety, and stress contribute to the development of post-traumatic stress disorder and professional burnout among students.

At the same time, traditional teaching methods based on the teacher's explanatory approach (narra-

tion, demonstrations, lectures) and students' reproductive activities also require reconsideration. Since knowledge is transmitted in a "constructed" form, students rely mostly on associative memory. For many years, the primary "practical" methods have included lectures, lecture-demonstrations, laboratory (visual) methods, project-based learning, group projects, and discussions [3]. The chemical disciplines taught at Odesa National Medical University include medicinal chemistry, bioorganic chemistry, biological chemistry, applied chemistry in medicine, physical and colloidal chemistry, pharmacology, and other related sciences. These methods are convenient and effective when implemented using appropriate pedagogical techniques and well-structured educational planning. However, the world is changing, and traditional methods alone are no longer sufficient to improve the quality of the educational process. The pandemic and martial law in Ukraine have particularly highlighted the vulnerabilities of the traditional education system.

The formation of cognitive interest in students is of fundamental importance for the conscious assimilation of chemical disciplines and should be directed toward fostering their exploratory and creative activities. Psychologists emphasize the procedural characteristics of creative activity, arguing that students cannot be taught solely by transferring ready-made knowledge and demonstrating methods of action. These skills can only be acquired through direct engagement in activities that involve working within a problem-based learning framework. A vast body of research has been devoted to problem-based learning. However, many questions remain unanswered, but modern technologies facilitate the integration of the best scientific teaching methods and their implementation in contemporary educational settings [4].

Thanks to computerization, a fundamentally new learning format has emerged – distance learning. This is a set of educational services delivered through specialized information and educational environments using telecommunications. Such learning offers several advantages over traditional teaching methods, including the ability to acquire new knowledge conveniently without interrupting primary activities, rapid information updates, reduced training costs, objective assessment, and more. Distance learning is now an integral part of the modern higher education system. It does not contradict the existing face-to-face learning model but rather integrates naturally with traditional systems to enhance and develop them.

Today's students prefer to receive and process information in a dynamic and interactive format, including 3D models, simulations, quests, interactive exercises, didactic games, and puzzles. Therefore, incorporating elements of advanced digital technologies into education is essential for increasing motivation, fostering independent learning, and bridging the gap between theory and practice. These resources are valuable as they are more engaging, interactive, and innovative compared to traditional textbooks. Moreover, the personalization of e-learning systems is a key advantage highlighted in recent research, allowing educators to select parameters and flexibly combine them to create tailored learning strategies based on course specifics.

Modern education is undergoing a process of global informatization and digitalization [5; 6]. It is characterized by the rapid advancement of digital technologies, electronic information resources, augmented and virtual reality technologies, and online services for creating various tests, quizzes, didactic games, puzzles, crosswords, word clouds, and mind maps.

Digital tools (online resources and services) refer to software applications accessible via the Internet at any time. Their use in the classroom helps educators better understand students, assess their abilities and knowledge, and adopt an individualized approach when selecting new teaching methods. This facilitates learner-centered education, where the focus is on the student, and the primary activity is cognitive rather than instructional. The teacher assumes the role of an organizer and facilitator of students' independent cognitive activities. As a result, the educational process fosters dialogue rather than monologue, as seen in traditional education. The shift from a "reproductive" to a "creative" learning approach is driven by the interaction between participants in the educational process and modern technologies. For teachers, mastering digital tools is an ongoing journey of self-improvement, lifelong learning, and professional growth.

An example of such digital technologies is any resource that enables the creation, editing, storage, transmission, and reception of information in digital form [5]. For instance, the Go-Lab platform is a free tool for modern education that allows teachers to demonstrate experiments while explaining the material and students to conduct online research in a virtual laboratory. This platform helps students develop essential scientific research skills, including planning and conducting experiments, defining objectives, selecting appropriate methods and tools, critically evaluating information in chemistry, and formulating conclusions. Such interactive platforms, which can function as online services or standalone applications, are becoming increasingly popular. Below are exam-

ples of what we consider to be the best online laboratories: ChemCollective (https://chemcollective.org/), Virtual Labs (https://www.vlab.co.in/broad-area-chemical-sciences), Labster (https://www.labster.com/), PraxiLabs (https://praxilabs.com/en/request-free-demo), Go-Lab (https://www.golabz.eu/).

Contemporary scholars, such as Mark Prensky [7], Snjala Y. [5], writer Nicholas Carr [8], and even businessman Don Tapscott, refer to the current generation as the "digital generation" or "digital natives" because these individuals were born in the digital age, where digital technologies have been an integral part of their lives since childhood. However, the ease of access to advanced digital tools has made it more challenging for them to maintain concentration, leading to behavioral changes that, in turn, affect academic performance. A traditional classroom has transformed into an online conference, where direct interaction between participants is absent, and teachers are compelled to radically modify their teaching methods, reorganize practical work and group interactions among students, and adopt new approaches to providing feedback. Additionally, an entirely new domain of etiquette has emerged, playing an equally significant role in structuring and mastering educational material. This highlights the necessity for all participants in the educational process to develop specialized digital communication skills and establish new norms and rules for interaction in the digital environment.

This article substantiates the importance of digital etiquette not only for educators but for all participants in online communication, as it directly impacts the effectiveness of the entire pedagogical process [9].

Ukrainian researchers have identified eight principles that form the foundation of digital etiquette: demonstration of a positive attitude, adherence to subordination, symmetry, respect for personal boundaries, convenience, resource conservation, tradition, and principles of convention and safety [10–13]. Those engaged in online education are well aware of both the advantages and disadvantages of digital communication. However, according to the authors [9], achieving high results in online learning and communication is only possible through the responsible self-organization of each participant. To be an effective online colleague, one must: choose the appropriate method of communication and understand the technical capabilities of the selected service; prepare in advance for online events; respect the time and space of all participants; and be attentive.

Preparation for a videoconference is crucial, including: checking technical readiness (setting up an internet connection, ensuring equipment functionality, checking the camera and microphone, proper lighting for the face, installing and testing the video communication service); physically preparing (appropriate appearance, neutral background, quiet environment, comfortable workspace, glass of water); psychologically preparing (readiness for active interaction, neck and limb warm-up, punctuality); and preparing necessary materials for the session.

During the video conference, you should immediately establish rules for participants: sign your account with your name and surname and set a real photo; connect on time and respect the time of others; keep the camera on; turn on the microphone only during your turn to speak; do not interrupt the speaker, ask questions in the chat or after receiving permission; adhere to etiquette rules (do not argue, do not shout, do not engage in unrelated activities); adhere to the online dress code; be an attentive and active participant.

One of the extremely interesting and effective tools for learning, in our opinion, is a variety of video materials, such as video lectures, video laboratory work, and other types of educational videos. They facilitate conceptual understanding and help students learn effectively by clearly demonstrating aspects of different concepts, which are useful for grasping basic ideas and reinforcing foundations. For example, the main advantage of video lectures is that students can easily access them from anywhere using any electronic device (smartphones, tablets, laptops, and computers). All you need is an active and stable Internet connection to play, store, and archive video lectures. This format allows students to learn at their own pace and deepen their understanding, maximizing results. Additionally, students can rewatch the video lecture as needed until they fully understand the concept. Unlike traditional teaching methods, video lectures provide a variety of material presentation styles. Currently, due to the phenomenon of "clip thinking", students often get bored in regular classes, and adding music, illustrations, or experiments to lectures can serve as good motivation and interest for higher education applicants.

As shown above, one of the interesting and promising teaching methods in disciplines such as medicinal, bioorganic, physical, and colloidal chemistry is the use of different types of video tools for distance learning students. Chemistry without laboratory classes is "weak" and incomplete. Misunderstanding the typical laws of chemistry leads to significant problems in material assimilation and further professional development. Therefore, due to martial law in

the 2023–2024 academic year, as well as the lack of many ready-made works in the virtual laboratories listed above, visual video laboratory work was introduced for students of the medical, dental, and pharmaceutical faculties.

In our opinion, it is important to find a balance between traditional and the latest distance learning methods. A good example is the clever combination of video lectures with interesting and useful experiments and elements of virtual laboratories. This option is laboratory work in video format, which allows students not only to study the theoretical aspects of chemistry but also to see the process of conducting experiments, which significantly improves their understanding and memorization of the material.

For example, some works, typically of an analytical nature, such as "Chemical Properties of Carbohydrates", can be independently found on the Internet and viewed in either English or Ukrainian. However, the following issues arise: not all students are willing to invest time searching for the necessary information; the information found may be in an unfamiliar language (English or another language) that the student does not comprehend; different researchers may conduct the same experiment using different methods; the complete list of experiments may be unavailable, or only partial information may be provided (in our study, there are 10 chemical experiments, but the student found an incomplete list); the equipment used may differ from that available at the university, and so on. Due to the numerous problems, primarily related to time consumption, students quickly lose interest in studying chemical disciplines. Therefore, we have developed a collection of video laboratory works following the prescribed curricula and current methodologies. Those works have been uploaded to the Microsoft Teams platform and can be viewed either separately or as part of the recorded lesson.

Let us consider an example of another laboratory experiment conducted for pharmacy students – "Determination of the heat of formation of a crystalline hydrate". Naturally, it is difficult for students to imagine conducting experiments with a calorimeter in a distance learning environment. Usually, they do not even know what this device looks like, why it is needed, or how to work with it. Even a diagram in a handbook or a methodological manual will not help students understand the principle of its operation. Video laboratory work comes to the rescue. The availability of video lectures and online video experiments makes it quite possible to master the educational material under such challenging conditions. Although students cannot work with their own hands, they can still observe, analyze, and at least imagine what a particular device looks like, how to turn it on, and what manipulations need to be performed with it.

The proverb "A picture is worth a thousand words" holds particular significance in education, especially in the sciences, where visualization enhances understanding. One of the most engaging ways to explore scientific concepts is through independent learning. Students can be encouraged to familiarize themselves with traditional literature on a given topic, as understanding theoretical foundations is essential for conducting practical work. Additionally, they can be invited to create their own video content. This process requires them to find relevant video materials demonstrating necessary experiments, verify their accuracy, and ensure alignment with the topic. However, only 10 out of 240 students took on this challenging yet rewarding task, including the co-author of this article, Polina Kolomiiets, a first-year medical faculty student.

Today, numerous platforms facilitate video creation, offering free, partially paid, and premium options. The author, P. Kolomiiets, recommends the following user-friendly tools:

– VEED.IO (https://www.veed.io/login): This platform allows users to merge video segments, translate voiceovers, and generate subtitles automatically. While the free version offers only 15 minutes of usage, it is sufficient, as most edited laboratory videos do not exceed 10 minutes.

– Kapwing (https://www.kapwing.com/): This service enables precise subtitle transfer and formatting, which is particularly useful for chemical formulas.

Jevaga G.V. [14; 15] provides a detailed methodology for creating video content for web-based distance learning. Video materials are valuable for their flexibility and engagement, enabling students to access content conveniently through playlists and revisit sections as needed. Unlike traditional in-person lectures, which have time constraints and limited student capacity, video lectures can be dynamically edited with multiple perspectives. Additionally, well-structured video sequences sustain student attention, while static and animated elements (graphs, histograms, illustrations, and 3D graphics) emphasize key concepts. Thus, educational videos are not merely recordings but well-designed instructional tools that enhance comprehension and maintain interest. The quality of such videos depends more on the instructor's creativity than on technical specifications. Furthermore, an educator's ability to effectively integrate modern multimedia technologies is crucial.

The creation and independent use of such materials can be classified as a heuristic learning method. Searching for relevant materials for practical work requires students to review multiple experiments, which strengthens their knowledge and online research skills. However, this process is time-consuming – a significant challenge given the demanding curriculum of medical students in their first and second years.

Given the current global situation, many students perceive distance learning as a beneficial educational model and, for some, the only viable option. It allows them to study remotely from safe locations while pursuing their academic goals. Additionally, the time saved from commuting can be redirected toward self-study, relaxation – often neglected due to academic pressure – or quality time with family and friends, which is especially important under martial law.

Results of Practical and Pedagogical Research

To improve the learning experience, we integrated various video formats into the curriculum during the 2023–2024 academic year. Natural sciences, particularly chemistry, are among the most challenging subjects to study, especially in a remote format.

To support students' comprehension and preparation for practical and seminar sessions, we provided not only traditional video lectures and practical sessions but also supplementary videos. These included additional explanations, experimental demonstrations, and clarifications of complex concepts, enhancing overall understanding.

Additionally, laboratory work was digitized into video format, enabling students to familiarize themselves with laboratory procedures and techniques visually. This approach deepened their understanding of theoretical and practical aspects of chemical and biochemical processes. By watching laboratory experiment videos, students could analyze each stage, observe real chemical reactions, and develop a clearer grasp of the subject. This method also allowed them to conduct calculations, analyze results, and formulate conclusions, significantly improving their analytical skills. Furthermore, the video format gave students the flexibility to revisit material, reinforcing their practical knowledge. This was particularly beneficial for those who needed additional time to understand certain concepts.

Student Feedback and Survey Analysis

Modern pedagogy emphasizes student feedback, as it helps tailor the educational process to their needs. To assess the impact of video content on learning outcomes and student satisfaction, we conducted a survey among participants in the educational process.

The survey evaluated the effectiveness of diverse video content in studying chemical disciplines by identifying student preferences and satisfaction levels. The 20-question survey included two sections: the first focused on video content, while the second explored students' overall academic experiences and suggestions. Five first-year academic groups participated in the survey.

Students were divided into three groups:

– Group A (active participants in chemistry classes)

– Group B (passive participants)

– Group C (students who had access to laboratory videos but used traditional preparation methods)

Key Findings

Interest in Supplementary Videos: Almost all students engaged with preparatory videos, either watching them in full or focusing on areas where they had knowledge gaps.

– Group Engagement: 81 % of students in Group A watched the supplementary videos, compared to 71 % in Group B. Among Group C, which did not receive additional video resources, 67 % expressed a desire for such materials.

– Effectiveness of Video Materials: 94% of students agreed that the video content helped them prepare for classes. Most preferred to review the material before practical sessions to enhance their grades and understanding.

Given that chemistry is a highly visual science, observing experiments significantly aids comprehension.

– Preferred Platforms: When asked where educational videos should be posted–TikTok, Instagram, Facebook, YouTube, or Microsoft Teams–students overwhelmingly preferred YouTube and Microsoft Teams. The former allows for organized playlists and saved content, while the latter ensures all academic materials are centrally stored.

– Viewing Trends: Despite the availability of recorded lectures, only 25–55 % of students watched them in full, often due to their length (90 minutes). However, 95–100% of respondents acknowledged that video materials were beneficial for class preparation, highlighting a gap in supplementary resources.

Interestingly, one-third of students actively sought additional online content for their studies. However, in the weaker Group C, 10 % did not engage in independent searches, compared to 3.5 % in the average group and 0 % in the strongest group. This indicates a direct correlation between student motivation and engagement.

– Laboratory Demonstrations: 88 % of students considered laboratory demonstrations essential for comprehension and retention.

– Resource Utilization: Nearly all students relied on methodological manuals developed by university faculty as their primary resource, with video materials serving as supplementary tools. Video lectures, recordings of practical classes, and independent searches for online educational videos were utilized in roughly equal proportions.

– Use of AI in Chemistry Learning: When asked whether they used ChatGPT to assist in medical and bioorganic chemistry, students expressed skepticism about its reliability. However, 20 % of students in Group C were more likely to use AI tools, possibly due to gaps in foundational knowledge.

– Overall Satisfaction: Students rated the quality of teaching in medicinal and bioorganic chemistry at approximately 9.3 out of 10, reflecting high satisfaction with faculty instruction at ONMedU.

When asked for additional resources they would like, students suggested more videos of laboratory experiments, explanations of chemical applications in medicine, and opportunities for hands-on practice.

Challenges of Distance Learning

Despite its benefits, many students expressed concerns about the limitations of online education, particularly the lack of in-person interaction and practical skill development. Sample feedback included:

– "The absence of live communication with instructors and peers is a drawback."

– "The subject is fascinating, but hands-on experience would be more beneficial than video demonstrations."

– "While the teaching materials are excellent, I prefer in-person learning."

However, 25 % of students from Groups A and B and 44 % from Group C expressed a preference for continuing distance learning, largely due to safety concerns and personal circumstances.

Recommendations

To enhance the educational experience:

1. Combine traditional methods with modern video formats to improve interactivity and individualized learning.

2. Emphasize digital literacy and etiquette to ensure effective online communication and collaboration.

3. Continue developing high-quality supplementary video materials to support student learning.

Conclusions. It has been demonstrated, that the introduction of diverse video content significantly enhances medical university students' learning quality. Video-based lessons motivate students and improve their academic performance, facilitating adaptation to the distance learning format. Students highly value the role of video materials in preparing for practical classes, highlighting the importance of this approach in the educational process.

It has been observed that digitized laboratory work in video format allows students to gain a detailed understanding of experiments, thereby improving their analytical skills and fostering a deeper understanding of the practical aspects of chemistry.

The study revealed varying levels of student engagement with supplementary videos. More active groups accessed video materials more frequently, while less active groups also expressed interest in additional resources. Students prefer YouTube and Microsoft Teams as convenient platforms for viewing and storing educational content.

Students with higher motivation actively engage with additional resources, whereas less interested groups are less likely to independently seek out materials. Despite the advantages of video content, students highlight the limitations of distance learning, particularly the lack of live interaction and practical skill development.

The use of video materials eases teachers' preparation for practical classes in the context of distance learning. Furthermore, laboratory experiments in video format are more cost-effective and multifunctional, as they allow students to observe practical experiments while simultaneously recording the necessary information for calculations.

BIBLIOGRAPHY

1. Грекова А. В., Бурдіна Я. Ф., Грідіна І. Р., Ширикалова А. О. Вплив воєнного стану на адаптацію студентів першого курсу медичного університету/ *Одеський медичний журнал*. 2023. № 2 (183). С. 111–117. DOI: https://doi.org/10.32782/2226-2008-2023-2-21

2. Шульгай А. Г., Федчишин Н. О., Шульгай О. М. Синдром вигорання студентів-медиків під час війни та чинники, які його визначають. *Електронний науковий журнал «Медична освіта».* 2023. № 3. С. 104–111.

3. *K. JayaSree.* Methods Of Teaching Science Discovery Publishing House. 2010. 336 p.

4. *Задорожній К. М.* Активні форми і методи навчання хімії. Харків : Вид. група «Основа», 2008. 141 с.

5. Сняла Ю. Застосування цифрових інструментів у навчанні хімії. Освіта. Інноватика. Практика, 2023. Том 11, № 4. С. 55–64. DOI: 10.31110/2616-650X-vol11i4-008 Sniala Yu. Zastosuvannia tsyfrovykh instrumentiv u navchanni khimii [Digital tools application in chemistry teaching]. Osvita. Innovatyka. Praktyka – Education. Innovation. Practice, 2023. Vol. 11, No 4. S. 55–64. DOI: 10.31110/2616-650X-vol11i4-008

6. Діджиталізація в освіті: сьогодення та перспективи. Н. О. Федчишин, А.-М. А. Шульгай, Т. І. Крицький. Медична освіта. 2022. № 2. С. 5–11. DOI 10.11603/m.2414-5998.2022.2.13263/

7. Prensky, M. "Digital Natives, Digital Immigrants Part 1", On the Horizon. 2001. Vol. 9 (5). 1-6. https://doi.org/10.1108/10748120110424816)

8. Nicholas Cart. Is Google Making Us Stupid? The Atlantic Monthly. Jul/Aug 2008; 302, 1; pg. 56 https://religioustech.org/wp-content/uploads/2019/09/Carr-Nicholas-Is-Google-Making-Us-Stupid.pdf

9. Пискун О., Джевага Г., Носовець Н. Діджитал-етикет: правила комунікації в умовах онлайн-навчання. 2023. *Вісник № 22 (178). Серія: Педагогічні науки.* С. 37–45.

10. Андрійченко Ж. О., Близнюк Т. П., Майстренко В. О. Digital-етикет та комунікації : тенденції та вимоги сьогодення. *Економіка та суспільство*. 2021. № 34. Andriichenko, Zh. O., Bliznyuk, T. P., Maistrenko, V. O. (2021). Digital-etyket ta komunikatsii: tendentsii ta vymohy sohodennia. [Digital label and communications: today's trends and requirements]. Ekonomika ta suspilstvo – Economy and society, 34. DOI: https://doi.org/10.32782/2524-0072/2021-34-24

11. Сергієнко І. Норми етикету під час дистанційного навчання. *18 січня 2021.* URL: https://nubip.edu.ua/node/85895 Normy etyketu pid chas dystantsiynoho navchannya [Rules of etiquette during distance learning]. Retrieved from: https://nubip.edu.ua/node/85895;

12. равила етикету відеоконференції. URL: https://myownconference.com/blog/uk/pravila-etiketuvideokonferentsii/ Pravyla etyketu videokonferentsiyi [Video conference etiquette rules]. Retrieved from: https:// myownconference.com/blog/uk/pravila-etiketu-videokonferentsii/;

13. Як покращити етикет відеоконференцій. (звернення 27.01.25) URL: https://experience.dropbox.com/uk-ua/resources/videoconferencing-etiquette Yak pokrashchyty etyket videokonferentsiy [How to improve video conferencing etiquette]. Retrieved from : https://experience.dropbox.com/uk-ua/resources/video-conferencing-etiquette

14. Джевага Г. В. Створення відео-лекції для дистанційного навчання. *Вісник №137. Серія : Педагогічні науки*. 2016. С. 19–23. Створення відеолекції для дистанційного навчання.pdf

15. Гетта В. Г., Єрмак С. М., Джевага Г. В., Шульга О. М., Повечера І. В., Носовець Н. М., Коляда А. М. Д. Дистанційне навчання: дидактика, методика, організація: монографія. Чернігів, 2017. 286 с. Розділ 4. Створення відеоконтенту для дистанційного навчання. С. 111–142.

REFERENCES

1. Grekova A. V., Burdina Ya. F., Gridina I. R., Shyrikalova A. O. Vplyv voiennoho stanu na adaptatsiiu studentiv pershoho kursu medychnoho universytetu [The impact of martial law on the adaptation of first-year medical university students]. Odeskyi medychnyi zhurnal. 2023. № 2 (183). 111–117. [In Ukrainian] DOI: https://doi.org/10.32782/2226-2008-2023-2-21

2. Shulhai A. H., Fedchyshyn N. O., Shulhai O. M. Syndrom vyhorannia studentiv-medykiv pid chas viiny ta chynnyky, yaki yoho vyznachaiut [Burnout syndrome of medical students during the war and its determining factors]. Elektronnyi naukovyi zhurnal «Medychna osvita». 2023. № 3. 104–111. [In Ukrainian]

3. JayaSree K. Methods Of Teaching Science. Discovery Publishing House. 2010. 336 p.

4. Zadorozhnii K. M. Aktyvni formy i metody navchannia khimii [Active forms and methods of teaching chemistry]. Kharkiv: Vyd. hrupa «Osnova», 2008. 141. [In Ukrainian]

5. Sniala Yu. Zastosuvannia tsyfrovykh instrumentiv u navchanni khimii [Digital tools application in chemistry teaching]. Osvita. Innovatyka. Praktyka – Education. Innovation. Practice, 2023. Vol. 11, No 4. 55–64. DOI: 10.31110/2616-650X-vol11i4-008 [In Ukrainian]

6. Fedchyshyn N. O., Shulhai A.-M. A., Krytskyi T. I. Didzhytalizatsiia v osviti: sohodennia ta perspektyvy [Digitalization in education: present and future prospects]. Medychna osvita. 2022. № 2. 5–11. DOI: 10.11603/m.2414-5998.2022.2.13263 [In Ukrainian]

7. Prensky, M. "Digital Natives, Digital Immigrants Part 1", On the Horizon. 2001. Vol. 9 (No.5). 1-6. https://doi.org/10.1108/10748120110424816

8. Cart N. Is Google Making Us Stupid? The Atlantic Monthly. Jul/Aug 2008; 302, 1; pg. 56 https://religioustech.org/wp-content/uploads/2019/09/Carr-Nicholas-Is-Google-Making-Us-Stupid.pdf

9. Pyskun O., Dzhevaha H., Nosovets N. Didzhytal-etyket: pravyla komunikatsii v umovakh onlain-navchannia [Digital etiquette: rules of communication in online learning]. Visnyk № 22 (178). Seriia: Pedahohichni nauky. 37-45. [In Ukrainian]

10. Andriichenko Zh. O., Bliznyuk T. P., Maistrenko V. O. Digital-etyket ta komunikatsii: tendentsii ta vymohy sohodennia [Digital etiquette and communications: today's trends and requirements]. Ekonomika ta suspilstvo – Economy and Society, 2021. № 34. DOI: https://doi.org/10.32782/2524-0072/2021-34-24 [In Ukrainian]

11. Serhiienko I. Normy etyketu pid chas dystantsiynoho navchannya [Rules of etiquette during distance learning]. 18 sichnia 2021. URL: https://nubip.edu.ua/node/85895 [In Ukrainian]

12. Pravyla etyketu videokonferentsiyi [Video conference etiquette rules]. Retrieved from: https://myownconference.com/blog/uk/pravila-etiketu-videokonferentsii/ [In Ukrainian]

13. Yak pokrashchyty etyket videokonferentsiy [How to improve video conferencing etiquette]. Retrieved from: https://experience.dropbox.com/uk-ua/resources/video-conferencing-etiquette [In Ukrainian]

14. Dzhevaha H. V. Stvorennia video-lektsii dlia dystantsiinoho navchannia [Creating video lectures for distance learning]. Visnyk № 137. Seriia: Pedahohichni nauky. 2016. 19-23. [In Ukrainian]

15. Hetta V. H., Yermak S. M., Dzhevaha H. V., Shulha O. M., Povechera I. V., Nosovets N. M., Koliada A. M. Dystantsiine navchannia: dydaktyka, metodyka, orhanizatsiia: monohrafiia [Distance learning: didactics, methods, organization: monograph]. Chernihiv, 2017. 286 s. Rozdil 4. Stvorennia video-kontentu dlia dystantsiinoho navchannia. 111–142. [In Ukrainian]

УДК 378.147.091.33-027.22:616.314-051:340.13
DOI https://doi.org/10.32782/health-2025.1.29

НОРМАТИВНО-ПРАВОВА БАЗА ПРОЦЕСУ ФОРМУВАННЯ ПРАКСЕОЛОГІЧНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ МАЙБУТНІХ МАГІСТРІВ СТОМАТОЛОГІЇ

Кульбашна Ярослава Аркадіївна,
доктор педагогічних наук, кандидат медичних наук, професор,
професор кафедри хірургічної стоматології та щелепно-лицевої хірургії
Національного медичного університету імені О. О. Богомольця
ORCID: https://orcid.org/0000-0002-2571-091X

Скрипник Ірина Леонідівна,
кандидат медичних наук, доцент,
доцент кафедри ортодонтії та пропедевтики ортопедичної стоматології
Національного медичного університету імені О. О. Богомольця
ORCID: 0000-0002-3393-4649

У статті розглядаються юридичні аспекти процесу формування праксеологічної компетентності майбутніх магістрів стоматології (далі – ММС). Практична підготовка майбутнього лікаря є багаторівневим і багатокомпонентним процесом, який складається як з доклінічної частини на основі сучасної технології стимуляційного навчання, так і з роботи з реальним пацієнтом. Більшість студентів не задоволена рівнем практичної підготовки в медичному закладі вищої освіти (далі – ЗВО). Проте майбутні лікарі надають недостатньо значення відповідальності за виконання такої роботи в умовах освітнього процесу. Як засвідчив моніторинг з проблеми дослідження, обізнаність майбутніх магістрів стоматології, хоч і часткова, із законодавчою базою, яка регламентує їхню практичну підготовку, виявилася вкрай низькою. Студенти не володіють інформацією щодо власних прав і обов'язків у процесі клінічної роботи, наслідків порушення вимог до захисту прав пацієнта, не підписують жодних документів щодо збереження лікарської таємниці та актуальної інформації про пацієнта, не усвідомлюють нагальності вимоги щодо роботи тільки під керівництвом уповноваженої особи. Водночас модернізація вищої освіти потребує уточнення актуальної законодавчої бази, яка вказує на дозвільні акти, що забезпечують майбутнім лікарям набуття досвіду клінічної роботи для виконання ними вимог галузевого освітнього Стандарту. Серед них – опанування досить складними маніпуляціями, навички до яких, на думку студентів, не можуть бути забезпечені тільки на основі тренінгів та технології симуляційного навчання.

На основі аналізу нормативно-правової бази визначено низку основних документів, які в законодавчому полі регламентують практичну підготовку та формування праксеологічної компетентності ММС, і виявлено проблеми, що потребують подальшого вирішення.

Ключові слова: *майбутні магістри стоматології, праксеологічна компетентність, практична підготовка майбутніх стоматологів, нормативно-правова база клінічної роботи студентів.*

Yaroslava Kulbashna, Iryna Skrypnyk Legal and regulatory basis of the praxeological competence formation process of future masters in dentistry

The article deals with the legal aspects of the process of praxeological competence formation of future masters in dentistry. The practical training of a future doctor is a multi-level and multi-component process, which consists of the preclinical part based on modern simulation learning technology and work with a real patients. The vast majority of students are not satisfied with the level of practical training in a medical institution of higher education. But future doctors don`t pay enough attention for the problem of legal responsibility in this part of their education. As the monitoring of the research problem showed, the awareness of future masters in dentistry, at least partial, about the legislative framework that regulates their practical training is extremely low. Students do not have information about their own rights and obligations in the process of clinical work, the consequences of violating the requirements for the protection of patient rights, do not sign any documents on the preservation of the medical confidentiality and current information about the patient, do not realize the urgency of the requirement to work only under the guidance of an authorized person. At the same time, the modernization of higher education requires clarification of the current legislative framework, which indicates the permitting acts that provide future doctors with the acquisition of clinical work experience to fulfill the requirements of the State Educational Standard. Among them are the mastery of quite complex manipulations, skills for which, according to students opinion, cannot be provided only on the basis of training at simulative learning technology. Based on the analysis of the available scholarly sources was have been found documents that regulate practical training and the formation of praxeological competence of MMC in the legislative field.

Also have been identified problems that require further resolution.

Key words: *future masters of dentistry, praxeological competence, practical training of future dentists, regulatory and legal framework for clinical work of students.*

Вступ. Однією з ключових у професійній підготовці майбутнього магістра стоматології є готовність випускника до практичної діяльності, що в контексті сучасного освітнього процесу визначається рівнем сформованості праксеологічної компетентності [1], яка є одним зі складників професійної компетентності лікаря-стоматолога [2]. Науково-технічний прогрес, цифровізація технологічних процесів у стоматології, відпрацювання окремих навичок на симуляційних тренажерах суттєво полегшують підходи до формування праксеологічної компетентності, але клінічний досвід майбутнього лікаря, набутий під час роботи з пацієнтами, залишається пріоритетом та потребує забезпечення відповідними нормативно-правовими документами.

Формуванню сучасного лікаря, який керується у своїй практичній діяльності чинними внутрішньодержавними й міжнародними юридичними актами, сприяє праксеологічна компетентність, у структурі якої визначено і юридичний складник [3]. Робота ММС у клінічних умовах, яка розпочинається переважно з другого року навчання, пов'язана великою відповідальністю за здоров'я і життя пацієнта, враховуючи, що в галузевому освітньому Стандарті за спеціальністю «Стоматологія» [4] визначено досить складні уміння, навички, маніпуляції, які повинен опанувати випускник. Досягнення такого результату забезпечується багаторівневим процесом формування праксеологічної компетентності (далі – ПрК) [3]. Дисципліна «Судова медицина (стоматологія). Медичне право» та «Гуманітарне право» обсягом 3 кредити кожна, які викладають у медичному ЗВО [5] на 2–3 курсах у складі вибіркових дисциплін, містить важливий, але обмежений обсяг інформації, що недостатньо висвітлює проблему правової відповідальності за якість надання медичної допомоги пацієнту в умовах освітнього процесу. Водночас науковці вказують на значущість інтеграції правової та професійно-практичної підготовки майбутніх фахівців медичної галузі в умовах реформування сфери охорони здоров'я, упровадження міжнародних стандартів надання медичної допомоги [6]. Вони вважають, що обізнаність студентів щодо нормативно-правової бази, яка регламентує відносини у сфері охорони здоров'я, призведе до підвищення якості надання медичної допомоги пацієнтам, одночасно враховуючи гарантії прав та інтересів лікаря. Аналіз доступних наукових джерел засвідчив, що потребують уточнення, відповідно до правових документів, критерії готовності ММС для практичної діяльності. Опитування ММС щодо актуальних дозвільних юридичних актів для забезпечення практичної роботи на додипломному рівні засвідчила, що лише 7,5 % студентів виявили інтерес та поцікавилися наслідками можливих ускладнень при їх порушенні. Недостатня обізнаність учасників освітнього процесу щодо практичних аспектів підготовки ММС у правовій площині зумовлює актуальність дослідження окресленої проблеми.

Мета та завдання. Проаналізувати основні нормативно-правові документи, що забезпечують формування праксеологічної компетентності майбутніх магістрів стоматології.

Методи дослідження. Пошук, аналіз нормативно-правових актів, які регламентують професійну підготовку майбутніх магістрів стоматології. Узагальнення інформації, формулювання висновків.

Результати дослідження. Аналіз доступних наукових і нормативно-правових джерел дав змогу виокремити основні акти, які регулюють правовідносини у сфері медицини й медичної освіти, зокрема у формуванні праксеологічної компетентності. Серед них – Конституція України [7], закони України «Про освіту» [8], «Про вищу освіту» [9], Стандарт вищої освіти України другий (магістерський) рівень за спеціальністю «Стоматологія» (далі – Стандарт) [4] Кодексу законів про працю України [10], Положення про проведення практики студентів вищих навчальних закладів України [11] та відповідної Інструкції [12], Закон України «Основи законодавства України про охорону здоров'я» [13], Закон України «Про професійну, професійно-технічну освіту [14] та інших нормативно-правових актів, міжнародних договорів України, укладених в установленому законом порядку. Зокрема, доцільно нагадати, що відповідно до ст. 5 Закону України «Про освіту», визначено декілька рівнів вищої освіти: початковий, перший (бакалаврський), другий (магістерський) рівень. Відповідно до програми підготовки ММС [5] на 1-–4 курсах здобувачі вищої освіти набувають здатності від розв'язування типових спеціалізованих завдань у галузі професійної діяльності (перший рівень) до розв'язування складних спеціалізованих завдань у певній галузі професійної діяльності, що відповідає другому рівню, а на 5 курсі – здатності до виконання завдань дослідницького / інноваційного характеру у сфері своєї майбутньої професійної діяльності. Тому виникає необхідність визначити дозвільні рамки й критерії для клінічної підготовки ММС у процесі формування праксеологічної компетентності.

Для цього доцільно звернутися до Закону України [14], де вказано, що кожний ступінь навчання в закладі професійної (професійно-технічної) освіти має теоретичну й практичну завершеність та підтверджується присвоєнням випускникам освітньо-кваліфікаційних рівнів згідно з набутими професійними знаннями, уміннями й навичками та Кодексу законів про працю України [10], який регулює трудові відносини медичних працівників. У документі вказано, що дипломований лікар реалізує право на працю шляхом укладення трудового договору про роботу на підприємстві, в установі, організації або з фізичною особою; здобуває відповідну професійну кваліфікацію (повна професійна кваліфікація Стаття 4-1) – визнану або присвоєну / підтверджену суб'єктом, уповноваженим на це законодавством, та засвідчену відповідним документом стандартизовану сукупність *здобутих особою компетентностей та/або результатів навчання,* що дає змогу здійснювати всі трудові функції, визначені відповідним професійним Стандартом. Скріплюється Трудовим договором. Вимоги до компетентностей, обов'язків та кваліфікацій працівників визначаються професійними стандартами. Професійний стандарт (Стаття 4-2) – це затверджені в установленому порядку вимоги до компетентностей працівників, що слугують основою для формування професійних кваліфікацій. За відсутності професійних стандартів такі вимоги можуть визначатися кваліфікаційними характеристиками. Варто зазначити, що професійні стандарти в галузі стоматології донині не розроблені.

Водночас у законі визначено поняття *«часткова професійна кваліфікація»* – визнана або присвоєна / підтверджена суб'єктом, уповноваженим на це законодавством (у контексті освітнього процесу це медичний ЗВО), та засвідчену відповідним документом стандартизовану сукупність здобутих особою компетентностей та/або результатів навчання, що дає змогу здійснювати частину трудових функцій (слугують результати КРОК 1 та ОСКІ 1). Не скріплюється Трудовим договором. З огляду на програму підготовки ММС, студент поступово набуває необхідних компетентностей у процесі роботи з пацієнтами після успішного завершення відповідних курсів і підтверджених результатів навчання, що також регламентується Стандартом [4], чим набуває права до виконання певних маніпуляцій в умовах навчального процесу, практики чи працюючи в закладі охорони здоров'я як державної, так і приватної власності. Аналіз Стандарту вказує, що випускник медичного ЗВО повинен виконувати комплекс лікарських маніпуляцій згідно з вимогами до стоматолога загальної практики, що передбачає допомогу з терапевтичного, ортопедичного, хірургічного, ортодонтичного напряму й достатнього рівня компетентності із загальномедичних дисциплін для встановлення діагнозу й адекватного лікування. Для цього в нього повинні бути сформовані відповідні загальні й фахові компетентності, зокрема й праксеологічна. Отже, освітнім закладом повинні бути створені умови для набуття ММС часткової професійної кваліфікації відповідно до вимог Кодексу законів про працю [10] і компетентнісної парадигми освіти, що регламентується Законом про вищу освіту [9].

У підготовці ММС за всіма законодавчими актами розглядається другий магістерський рівень без виокремлення початкового й першого, незважаючи на те, що освітні програми передбачають і забезпечують набуття часткової кваліфікації протягом усіх етапів підготовки, а фахівці вже давно наголошують на визнанні відповідних рівнів згідно з нормами закону [15], враховуючи специфічність, етапність та послідовність освітнього процесу в медичних ЗВО. Для підтвердження бакалаврського рівня, відповідно до абзацу третього частини другої статті 6 у редакції Закону України від 18.12.2019 р. № 392-IX, необхідно розглянути можливість упровадити Атестацію в порядку, визначеному Кабінетом Міністрів України, оскільки закладам вищої освіти та науковим установам надані права самостійно розробляти й затверджувати освітні програми з урахуванням вимог до відповідного рівня вищої освіти, встановлених законодавством та стандартами вищої освіти. Так, питання визначення часткової кваліфікації належить компетенції ЗВО, на автономію якого, відповідно до Закону про вищу освіту, не впливають інші нормативно-правові документи. Для забезпечення процесу практичної підготовки й формування праксеологічної компетентності, відповідно до Закону України «Про вищу освіту» (Розділ VI, Стаття 33) [9], з метою забезпечення освітнього процесу особам, які навчаються в закладі вищої освіти, створюються клінічні бази, університетська клініка, де студенти можуть навчатися протягом усього до дипломного періоду.

Організація освітнього процесу в закладах охорони здоров'я за участі науково-педагогічних працівників (далі – нпп) закладів вищої освіти, що здійснюють підготовку здобувачів вищої освіти у сфері охорони здоров'я, регламентується

відповідно до Положення, затвердженого Кабінетом Міністрів України [16]. У законодавчому полі чітко регламентована відповідальність нпп за роботу зі здобувачами в клініці, про що студенти повинні бути обізнані. Зокрема, вони повинні розуміти, що на підставі свого рівня часткової професійної кваліфікації можуть виконувати роботу тільки під контролем відповідальних професійно підготовлених медичних працівників, які перебувають у юридично гарантованих відносинах із закладами охорони здоров'я, а медична допомога в межах реалізації освітнього процесу надається відповідно до вимог законодавства, зокрема за умови надання інформованої добровільної згоди пацієнта на присутність здобувачів освіти у сфері охорони здоров'я під час проведення діагностики, лікування, операції та знеболення й на участь науково-педагогічних працівників у проведенні діагностики, лікування, операції та знеболення за формою, затвердженою МОЗ. Студенти зобов'язані дотримуватися лікарської таємниці; не мають права розголошувати відомості, крім передбачених законодавчими актами випадків, про хворобу, медичне обстеження, огляд та їх результати, інтимну й сімейну сторони життя громадянина. Використовуючи інформацію, що становить лікарську таємницю, у навчальному процесі, науково-дослідній роботі, зокрема у випадках її публікації в спеціальній літературі, повинна бути забезпечена анонімність пацієнта; щодо пацієнта віком до 14 років (малолітнього пацієнта), а також пацієнта, визнаного в установленому законом порядку недієздатним, медичне втручання здійснюється за згодою їхніх законних представників.

Важливим етапом у формуванні праксеологічної компетентності ММС є практика, яка відповідно нормативно-правової поділяється на навчальну, виробничу, переддипломну та регламентована Положенням [11]. Відповідно до цього документа зміщуються акценти відповідальності за роботу студентів – загальне керівництво практикою студентів здійснюється керівником / заступником медичного закладу. Безпосереднє керівництво практикою студентів від лікувально-профілактичної установи, що є базою практики, покладається на штатних кваліфікованих спеціалістів. Безпосередні керівники практики відповідають за проведення практики та забезпечують її ефективність. Науково-педагогічні працівники набувають статусу методичних керівників і складають робочі програми практики відповідно до навчальних планів та програм практик, визначають теми індивідуальних завдань для студентів, надають студентам методичну допомогу, перевіряють ведення студентами щоденника практики, готують документацію до диференційованого заліку з практики й беруть участь у його проведенні.

Отже, майбутньому лікарю необхідно розуміти, що його права в контексті роботи з пацієнтом чітко регламентовані відповідними юридичними актами. Це стримуватиме студентів у форсуванні практичних дій, маніпуляцій, які не визначені в освітньому Стандарті, і формуванню розуміння причинно-наслідкових зв'язків при порушенні законів, а особи, винні в порушенні законодавства про охорону здоров'я, несуть цивільну, адміністративну або кримінальну відповідальність згідно із законодавством (ст. 80 Основ законодавства України про охорону здоров'я). Необхідно наголосити, що за всі дії студентів, яких залучають до медичної практики, відповідають їхні викладачі, оскільки рівень знань, здобутих студентами вищих медичних навчальних закладів, оцінюють саме вони. Тому саме викладачі повинні бути найбільш зацікавленими в об'єктивній оцінці рівня компетентності / кваліфікації, необхідному обсягу практичних навичок для залучення таких студентів до надання медичної допомоги пацієнтам.

Висновки. Актуальна нормативно-правова база регламентує процес формування праксеологічної компетентності майбутніх магістрів стоматології на державному рівні та забезпечує здобувачам освіти змогу набути в клінічних умовах практичних навичок й умінь, досягнути достатнього рівня сформованості компетентностей, визначених у Стандарті. Проте вважаємо доцільним гарантувати здобувачам освіти отримання сертифікатів, які підтверджують часткову професійну кваліфікацію на основі визначення рівня сформованості праксеологічної компетентності.

Подальші дослідження вбачаємо в розробці актів, які забезпечать конфіденційність інформації про пацієнта майбутніми лікарями.

ЛІТЕРАТУРА

1. The Tuning Project (Medicine): Learning Outcomes/Competences. URL: https://tuningacademy.org/wp-content/uploads/2014/02/MEDINE_Learning-Outcomes.pdf

2. Про вищу освіту : Закон України від 1 липня 2014 р. № 1556-VII / Верховна Рада України. *Урядовий кур'єр*. 2014. 13 серпня. № 146. С. 7–18.

3. Стандарт вищої освіти України другий (магістерський) рівень, галузь знань 22 – Охорона здоров'я, спеціальність 221 – Стоматологія. URL: https://mon.gov.ua/static-objects/mon/sites/1/vishcha-osvita/zatverdzeni%20standarty/2019/06/25/221-Stomatolohiya-mahistr.20.01.22.pdf.

4. Освітньо-професійна програма Стоматологія Другий (магістерський) рівень, галузь знань 22 – Охорона здоров'я, спеціальність 221 – Стоматологія / НМУ імені О. О. Богомольця. URL: https://drive.google.com/drive/folders/1r0HoQ6povdPbin7lcYj199Y6e_aaq6GH.

5. Higgs, J., & Jensen, G. M. Clinical reasoning: Challenges of interpretation and practice in the 21st century. *Clinical reasoning in the health professions*. Christensen (Eds.). 4th ed. 2019. P. 3–11.

6. Кульбашна Я., Никонов В., Гудар'ян О., Ідашкіна Н. Ідентифікація спеціальних компетентностей магістра у галузі стоматології: проєкт. *Sciences of Europe* (Praha, Czech Republic). 2016. Vol. 2. № 9. P. 33–38.

7. Stanford Encyclopedia of Phylosophy / The Metaphysics Research Lab. URL: https://plato.stanford.edu/entries/critical-thinking.

8. Cambridge Dictionary: *Critical Thinking*. URL: https://dictionary.cambridge.org/dictionary/english/critical-thinking.

9. Кульбашна Я. А., Стеченко О. В. Розробка стандартів вищої медичнох освіти на компетентнісній основі: досвід НМУ ім. О. О. Богомольця у ідентифікації загальних компетентностей майбутнього лікаря : Збірник наукових праць науково-практичної конференції з міжнародною участю «Вища медична освіта : сучасні виклики і перспективи». 3–4 березня 2016 р., Київ. 2016. С. 127–135.

10. Modi JN, Anshu Gupta P., Singh T. Teaching and assessing clinical reasoning skills. *Indian Pediatr*. 2015. #52(9). P. 787–794.

11. Кульбашна Я. А. Формування професійної компетентності майбутніх фахівців із стоматології: теоретичні й методичні основи : монографія. Київ : Компас. 2014. 415 с.

12. Kulbashna Y., Iryna S., Zakharova V. Future Doctors' Professional Competence Formation in Medical Universities with Innovative Pedagogical Technologies. *Open Journal of Social Sciences.* 2019. № 7. С 231–242.

13. CASUS. URL: https://crt.casus.net/pmw2/app/homepage.html.

14. Ishikawa Diagram: A Guide. URL: https://safetyculture.com/topics/ishikawa-diagram.

15. Kumah A., Nwogu CN, Issah AR, Obot E, Kanamitie DT, Sifa JS, Aidoo LA. Cause-and-Effect (Fishbone) Diagram: A Tool for Generating and Organizing Quality Improvement Ideas. *Global Journal on Quality and Safety in Healthcare.* 2024. Vol. 7 #2. P. 85–87. doi: 10.36401/JQSH-23–42. PMID : 38725884; PMCID : PMC11077513.

16. Green C, de Kock L. How to Guide for Quality Improvement / The Aurum Institute. 2019. URL: https://fliphtml5.com/hgjjt/nchh/How_To_Guide_For_Quality_Improvement/-.

REFERENCES

1. The Tuning Project (Medicine): Learning Outcomes/Competences. – Retrieved from https://tuningacademy.org/wp-content/uploads/2014/02/MEDINE_Learning-Outcomes.pdf

2. Law of Ukraine «On Higher Education». *Uruadovyj courier*. 2014. N 146, 7–18 [in Ukrainian].

3. Higher education standard of Ukraine: second (master's) level, field of knowledge 22 – Healthcare, speciality 221 – Dentistry. Retrieved from https://mon.gov.ua/static-objects/mon/sites/1/vishcha-osvita/zatverdzeni%20standarty/2019/06/25/221-Stomatolohiya-mahistr.20.01.22.pdf [in Ukrainian].

4. Educational and professional programme Dentistry: Second (master's) level, field of knowledge 22 – Health care, speciality 221 – Dentistry of the Bogomolets National Medical University. Retrieved from https://drive.google.com/drive/folders/1r0HoQ6povdPbin7lcYj199Y6e_aaq6GH [in Ukrainian].

5. Higgs, J., & Jensen, G. M. (2019). Clinical reasoning: Challenges of interpretation and practice in the 21st century. *Clinical reasoning in the health professions* /J. Higgs, G. M. Jensen, S. Loftus, N. Christensen (Eds.). 4th ed., 3–11.

6. Kulbashna Y., Nikonov V., Hudaryan O., Idashkina N. (2016). Identification of special competences of a master's degree in dentistry: a project. *Sciences of Europe* (Praha, Czech Republic). 2016. 2(9), 33–38 [in Ukrainian].

7. Stanford Encyclopedia of Phylosophy/ Retrieved from https://plato.stanford.edu/entries/critical-thinking/.

8. Cambridge Dictionary: *Critical Thinking*. Retrieved from https://dictionary.cambridge.org/dictionary/english/critical-thinking.

9. Kulbashna Y.A., Stechenko O.V. (2016). Development of of higher medical education standards on a competence-based basis: experience of the Bogomolets National Medical University in identifying the general competences of the future doctor. *Proceedings of the scientific and practical conference with international participation «Higher medical education: modern challenges and prospects»,* (pp. 127–135) [in Ukrainian].

10. Modi JN, Anshu Gupta P, Singh T. (2015). Teaching and assessing clinical reasoning skills. *Indian Pediatr*. 52(9), 787–794.

11. Kulbashna Y. (2014). Formation of professional competence of future specialists in dentistry: Theoretical and methodological foundations : Monograph. Kyiv: Compass.

12. Kulbashna, Y., Iryna, S. and Zakharova, V. (2019). Future Doctors' Professional Competence Formation in Medical Universities with Innovative Pedagogical Technologies. *Open Journal of Social Sciences,* 7, 231–242 [in Ukrainian].

13. CASUS. Retrieved from https://crt.casus.net/pmw2/app/homepage.html.

14. Ishikawa Diagram: *A Guide*. Retrieved from https://safetyculture.com/topics/ishikawa-diagram/.

15. Kumah A, Nwogu CN, Issah AR, Obot E, Kanamitie DT, Sifa JS, Aidoo LA. (2024). Cause-and-Effect (Fishbone) Diagram: *A Tool for Generating and Organizing Quality Improvement Ideas*. Glob J Qual Saf Healthc. May 2; 7(2), 85–87. doi: 10.36401/JQSH-23-42. PMID: 38725884; PMCID: PMC11077513.

16. Green C., De Kock L. (2019). How to Guide for Quality Improvement / The Aurum Institute. Retrieved from https://fliphtml5.com/hgjjt/nchh/How_To_Guide_For_Quality_Improvement/-

UDC 616.441.2-002.77
DOI https://doi.org/10.32782/health-2025.1.30

POLYCYSTIC OVARY SYNDROME: NEW APPROACHES TO DIAGNOSIS AND TREATMENT

Melnychuk Evelina Mykolaivna,
intern, obstetrician-gynecologist
MNE "Chernivtsi Regional Perinatal Center"

Tokar Petro Yuriiovych,
Doctor of Philosophy,
Assistant of the Department of Obstetrics, Gynecology and Perinatology
Bukovinian State Medical University
ORCID: 0000-0002-5862-4532

Polycystic ovary syndrome (PCOS) is one of the most common endocrine disorders in women of reproductive age. It is a multifaceted disease that affects various aspects of health, including reproductive function, metabolism, and psycho-emotional state. The main manifestations of PCOS are menstrual disorders, hirsutism, obesity, ovulation disorders, and increased blood androgen levels. In cases where the disease is not diagnosed and treated in time, PCOS can lead to infertility, metabolic disorders such as insulin resistance, type 2 diabetes, and an increased risk of cardiovascular disease.

Recently, scientific advances in medicine have made it possible to improve methods of diagnosing and treating this disease. Modern imaging methods are widely used to diagnose PCOS, including ultrasound diagnostics, which can detect characteristic changes in the ovaries, as well as laboratory tests of hormone levels. The key to diagnosis is a comprehensive approach that includes not only clinical manifestations but also determination of insulin levels and lipid profile.

The modern approach to the treatment of PCOS is focused on individualizing therapy depending on clinical manifestations and comorbidities. Treatment includes drug therapy aimed at restoring normal ovulation, reducing androgen levels, and correcting metabolic disorders. Particular attention is paid to the use of combined oral contraceptives, antiandrogenic drugs, and insulin resistance, which is one of the main causes of PCOS. In addition, an important aspect is the correction of nutrition and physical activity, which contributes to weight loss, improvement of metabolic parameters and restoration of the menstrual cycle.

Modern studies in the treatment of PCOS include the use of inosinopyrimidine drugs and insulin sensitizers. The latest methods of genetic therapy and the use of biotechnological drugs also open up opportunities for treatment in the future.

Key words: *polycystic ovary syndrome, combined oral contraceptives, antiandrogens, insulin resistance, reproductive health, metabolic syndrome, ultrasound diagnostics, treatment, physical activity, diet therapy.*

Евеліна Мельничук, Петро Токар. Синдром полікістозних яєчників: нові підходи до діагностики та лікування

Синдром полікістозних яєчників (далі – СПКЯ) – одне з найпоширеніших ендокринних захворювань у жінок репродуктивного віку. Це багатогранне захворювання, яке впливає на різні аспекти здоров'я, включно з репродуктивною функцією, обміном речовин і психоемоційним станом. Основними проявами СПКЯ є порушення менструального циклу, гірсутизм, ожиріння, порушення овуляції та підвищення рівня андрогенів у крові. Якщо захворювання не діагностувати й не лікувати вчасно, СПКЯ може призвести до безпліддя, метаболічних порушень, як-от інсулінорезистентність, цукровий діабет 2 типу, а також підвищеного ризику серцево-судинних захворювань.

Останнім часом наукові досягнення в медицині дали змогу вдосконалити методи діагностики та лікування цього захворювання. Для діагностики СПКЯ широко використовують сучасні методи візуалізації, зокрема ультразвукова діагностика, яка дає змогу виявити характерні зміни в яєчниках, а також лабораторні дослідження рівня гормонів. Ключовим у діагностиці є комплексний підхід, який містить не тільки клінічні прояви, а й визначення рівня інсуліну та ліпідного профілю.

Сучасний підхід до лікування СПКЯ орієнтований на індивідуалізацію терапії залежно від клінічних проявів і супутніх захворювань. Лікування передбачає медикаментозну терапію, спрямовану на відновлення нормальної овуляції, зниження рівня андрогенів, корекцію метаболічних порушень. Особлива увага приділяється використанню комбінованих оральних контрацептивів, антиандрогенних препаратів, а також інсулінорезистентності, яка є однією з основних причин СПКЯ. Крім того, важливим аспектом є корекція харчування й фізичної активності, що сприяє зниженню ваги, поліпшенню метаболічних показників і відновленню менструального циклу.

Сучасні дослідження в лікуванні СПКЯ передбачають використання препаратів групи інозинопіримідинів та інсулінових сенсибілізаторів. Новітні методи генетичної терапії та використання біотехнологічних препаратів також створюють можливості для лікування в майбутньому.

Ключові слова: *синдром полікістозних яєчників, комбіновані оральні контрацептиви, антиандрогени, інсулінорезистентність, репродуктивне здоров'я, метаболічний синдром, ультразвукова діагностика, лікування, фізична активність, дієтотерапія.*

Introduction. Polycystic ovary syndrome (PCOS) is one of the most common endocrine pathologies among women of reproductive age, which can affect their reproductive function, hormonal balance, and metabolic state. This disease is characterized by the presence of numerous cysts in the ovaries, menstrual irregularities, androgenic pathology (e.g., hirsutism) and is often associated with obesity, insulin resistance, and an increased risk of developing metabolic syndrome, type 2 diabetes, and cardiovascular disease. Modern research shows that PCOS is not only a reproductive disease, but also a multifactorial disease that requires a comprehensive approach to diagnosis and treatment.

Due to the high prevalence of PCOS and its impact on various aspects of women's health, there is a need to improve approaches to the diagnosis and treatment of this pathology. Scientific advances in recent years have significantly improved the understanding of the etiology, pathogenesis and clinical manifestations of PCOS, as well as the development of new treatments.

Aim. To analyze the latest approaches to the diagnosis and treatment of polycystic ovary syndrome, to study the effectiveness of modern therapies, and to assess the possibilities of improving treatment outcomes, taking into account the individual characteristics of patients.

Methods of the study. To achieve this goal, a comprehensive study was conducted, including

– analysis of regulatory documents in the medical field, including clinical protocols and guidelines for the diagnosis and treatment of PCOS. This allowed us to identify current standards and approaches to treatment and diagnosis.

– clinical examination of patients diagnosed with PCOS, including assessment of symptoms, hormonal profile, and reproductive function. For each patient, a pelvic ultrasound examination was performed to assess the structure of the ovaries and the presence of polycystic changes.

– laboratory tests, including determination of the levels of major hormones (luteinizing hormone, follicle-stimulating hormone, testosterone, prolactin, estrogen, progesterone) and insulin in the blood, as well as lipid profile and body mass index.

– analysis of treatment methods, including pharmacotherapy and non-pharmacological approaches (diet therapy, physical activity, psychosocial support). Combined oral contraceptives (COCs), antiandrogenic drugs, insulin sensitizers, and other innovative approaches were used in the treatment.

– statistical analysis to assess the effectiveness of treatment strategies and compare results before and after therapy, as well as to identify factors that may affect treatment outcomes.

Results. The study involved 200 women diagnosed with polycystic ovary syndrome (PCOS) aged 18 to 40 years. Patients came to the clinic with various clinical manifestations, such as irregular menstruation, reproductive problems, hirsutism, acne, obesity and other symptoms often associated with PCOS.

Menstrual disorders of varying severity were observed in 86 % of patients. In the majority of cases (62 %), patients suffered from amenorrhea, which indicates a complete absence of menstruation for several cycles, and 24 % suffered from oligomenorrhea, which means that menstruation occurred at intervals of more than 35 days. An important aspect is that the absence of regular menstruation is often a sign of lack of ovulation, which complicates the process of conception. Accordingly, 23 % of patients who came for PCOS were diagnosed with infertility.

One of the most common complaints was increased hair growth on the face, chest, and abdomen, a symptom known as hirsutism. This was observed in 58 % of patients. Hirsutism was often accompanied by acne, which was observed in 45 % of women. Both of these symptoms are consequences of increased androgen levels in the body, which is typical for PCOS.

Obesity was observed in 38 % of patients, with an average body mass index (BMI) of more than 30, indicating the presence of 1st and 2nd degree obesity. This is an important risk factor for the development of comorbidities such as metabolic syndrome, type 2 diabetes, and cardiovascular disease. Other metabolic disorders, such as hypertriglyceridemia, hypercholesterolemia, and high blood pressure, were found in 28 % of patients, which emphasizes the high risk of developing cardiovascular disease in women with PCOS.

Ultrasound diagnostics is the main method for detecting polycystic changes in the ovaries. In 93 % of patients, characteristic changes were detected, including ovarian enlargement, the presence of numerous small follicles resembling "strings of pearls", which is typical for PCOS. The average size of the ovaries was more than 10 cm in diameter, and this is also a marker of polycystic disease. In 25 % of cases, an association with endometriosis or other pathologies that can complicate the clinical picture was found.

Laboratory studies of hormone levels revealed elevated levels of testosterone, androstenedione, dehydroepiandrosterone sulfate (DHEA-S) in 75 %

of patients, which is typical for PCOS. Violation of the ratio of luteinizing hormone (LH) and follicle-stimulating hormone (FSH) was found in 68 % of women, with LH being elevated, indicating a disorder in the hypothalamic-pituitary-ovarian axis.

Particular attention was paid to the study of insulin levels and its role in the pathogenesis of PCOS. 60 % of patients were found to be insulin resistant, which was confirmed by an increase in fasting insulin levels, as well as by a glucose tolerance test. This is an important factor in the development of metabolic disorders such as obesity, diabetes, and cardiovascular disease. The lipid profile showed abnormalities in 28 % of cases: high triglyceride levels and reduced high-density lipoprotein (HDL) levels, which are additional markers of cardiovascular risk.

Treatment of patients with PCOS included pharmacological and nonpharmacological methods. One of the main approaches in treatment is the use of combined oral contraceptives (COCs). They contributed to the normalization of the menstrual cycle in 70 % of women, as well as a decrease in androgen levels, which had a positive effect on hirsutism and acne. In 80 % of women taking OCPs, a decrease in testosterone levels and a reduction in hirsutism symptoms were observed after 3-6 months of treatment.

Another important component of treatment was antiandrogenic drugs, which were prescribed to 64 % of patients to correct hirsutism. A positive effect was recorded in 72 % of women after 6 months of therapy. For patients with insulin resistance, metformin was used to normalize insulin levels and reduce body weight in 45 % of women. This treatment also had a positive effect on the restoration of the menstrual cycle in 50 % of patients with amenorrhea.

Particular attention was paid to the correction of metabolic disorders, including obesity. Diet therapy and regular physical activity helped reduce body weight by an average of 5–7 kg in 3 months in 60 % of obese patients. Patients who followed the recommendations for lifestyle changes reported a significant improvement in their quality of life, reduced stress, and improved psycho-emotional state.

It should also be noted that women with PCOS are at high risk of developing cardiovascular disease due to the presence of metabolic disorders such as hypertriglyceridemia and hypercholesterolemia. The identified lipid profile abnormalities were corrected by using statins and improving nutrition. In particular, a diet with limited simple carbohydrates, increased fiber and omega-3 fatty acid intake helped to improve lipid profile and reduce the risk of atherosclerosis.

An important part of the study was to examine the psychosocial aspects of PCOS. 40 % of patients showed symptoms of depression and anxiety, which indicates the negative impact of this disease on the psycho-emotional state. Psychological support and counseling with psychotherapists, as well as the use of antidepressants, helped improve the quality of life for these women.

Thus, the results of the study confirm that a comprehensive approach to the treatment of PCOS, including pharmacotherapy, diet therapy, physical activity and psychological support, is effective in the treatment of this complex pathology.

Conclusions. Polycystic ovary syndrome is a multifactorial disease that requires an integrated approach to diagnosis and treatment. Important components of the diagnosis are not only clinical signs, but also hormonal and laboratory tests, including ultrasound imaging methods.

The latest approaches to PCOS treatment, including the use of combined oral contraceptives, antiandrogenic drugs and insulin sensitizers, have proven effective in improving symptoms, normalizing hormonal levels and correcting metabolic disorders.

Successful treatment of PCOS requires an individualized approach, taking into account all clinical manifestations and comorbidities. In addition, an important aspect is to provide psychological support to patients, especially in cases where the disease leads to reproductive dysfunction and the development of depression or anxiety disorders.

Physical activity and proper nutrition are important components of PCOS treatment, as they contribute to the normalization of body weight, improvement of metabolic processes and restoration of the menstrual cycle.

Continued research in the field of PCOS, including the study of genetic factors and the latest biotechnology drugs, opens up new prospects for improving treatment and improving the quality of life of patients with polycystic ovary syndrome.

BIBLIOGRAPHY

1. Cowan, S., Lim, S., Alycia, C., Pirotta, S., Thomson, R., Gibson-Helm, M., Blackmore, R., Naderpoor, N., Bennett, C., Ee, C., Rao, V., Mousa, A., Alesi, S., & Moran, L. (2023). Lifestyle management in polycystic ovary syndrome – beyond diet and physical activity. *BMC endocrine disorders*, *23*(1), 14. https://doi.org/10.1186/s12902-022-01208-y

2. Joham, A. E., Norman, R. J., Stener-Victorin, E., Legro, R. S., Franks, S., Moran, L. J., Boyle, J., & Teede, H. J. (2022). Polycystic ovary syndrome. *The lancet. Diabetes & endocrinology*, *10*(9), 668–680. https://doi.org/10.1016/S2213-8587(22)00163-2

3. Chang, S., & Dunaif, A. (2021). Diagnosis of Polycystic Ovary Syndrome: Which Criteria to Use and When?. *Endocrinology and metabolism clinics of North America*, *50*(1), 11–23. https://doi.org/10.1016/j.ecl.2020.10.002

4. Pugliese, G., de Alteriis, G., Muscogiuri, G., Barrea, L., Verde, L., Zumbolo, F., Colao, A., & Savastano, S. (2023). Liraglutide and polycystic ovary syndrome: is it only a matter of body weight?. *Journal of endocrinological investigation*, *46*(9), 1761–1774. https://doi.org/10.1007/s40618-023-02084-6

5. Hsueh, A. J., Kawamura, K., Cheng, Y., & Fauser, B. C. (2015). Intraovarian control of early folliculogenesis. *Endocrine reviews*, *36*(1), 1–24. https://doi.org/10.1210/er.2014-1020

6. Munro, M. G., Balen, A. H., Cho, S., Critchley, H. O. D., Díaz, I., Ferriani, R., Henry, L., Edgar Mocanu, van der Spuy, Z. M., & FIGO Committee on Menstrual Disorders and Related Health Impacts, and FIGO Committee on Reproductive Medicine, Endocrinology, and Infertility (2022). The FIGO Ovulatory Disorders Classification System. *Fertility and sterility*, *118*(4), 768–786. https://doi.org/10.1016/j.fertnstert.2022.07.009

7. Komorowski, A. S., Hughes, L., Sarkar, P., Aaby, D. A., Kumar, A., Kalra, B., Legro, R. S., & Boots, C. E. (2024). Antimüllerian hormone level predicts ovulation in women with polycystic ovary syndrome treated with clomiphene and metformin. *Fertility and sterility*, *121*(4), 660–668. https://doi.org/10.1016/j.fertnstert.2023.12.031

8. Karakas S. E. (2017). New biomarkers for diagnosis and management of polycystic ovary syndrome. *Clinica chimica acta; international journal of clinical chemistry*, *471*, 248–253. https://doi.org/10.1016/j.cca.2017.06.009

9. Papaetis, G. S., Filippou, P. K., Constantinidou, K. G., & Stylianou, C. S. (2020). Liraglutide: New Perspectives for the Treatment of Polycystic Ovary Syndrome. *Clinical drug investigation*, *40*(8), 695–713. https://doi.org/10.1007/s40261-020-00942-2

10. Silva, I. S., Ferreira, C. N., Costa, L. B. X., Sóter, M. O., Carvalho, L. M. L., de C Albuquerque, J., Sales, M. F., Candido, A. L., Reis, F. M., Veloso, A. A., & Gomes, K. B. (2022). Polycystic ovary syndrome: clinical and laboratory variables related to new phenotypes using machine-learning models. *Journal of endocrinological investigation*, *45*(3), 497–505. https://doi.org/10.1007/s40618-021-01672-8

REFERENCES

1. Cowan, S., Lim, S., Alycia, C., Pirotta, S., Thomson, R., Gibson-Helm, M., Blackmore, R., Naderpoor, N., Bennett, C., Ee, C., Rao, V., Mousa, A., Alesi, S., & Moran, L. (2023). Lifestyle management in polycystic ovary syndrome – beyond diet and physical activity. *BMC endocrine disorders*, *23*(1), 14. https://doi.org/10.1186/s12902-022-01208-y

2. Joham, A. E., Norman, R. J., Stener-Victorin, E., Legro, R. S., Franks, S., Moran, L. J., Boyle, J., & Teede, H. J. (2022). Polycystic ovary syndrome. *The lancet. Diabetes & endocrinology*, *10*(9), 668–680. https://doi.org/10.1016/S2213-8587(22)00163-2

3. Chang, S., & Dunaif, A. (2021). Diagnosis of Polycystic Ovary Syndrome: Which Criteria to Use and When?. *Endocrinology and metabolism clinics of North America*, *50*(1), 11–23. https://doi.org/10.1016/j.ecl.2020.10.002

4. Pugliese, G., de Alteriis, G., Muscogiuri, G., Barrea, L., Verde, L., Zumbolo, F., Colao, A., & Savastano, S. (2023). Liraglutide and polycystic ovary syndrome: is it only a matter of body weight?. *Journal of endocrinological investigation*, *46*(9), 1761–1774. https://doi.org/10.1007/s40618-023-02084-6

5. Hsueh, A. J., Kawamura, K., Cheng, Y., & Fauser, B. C. (2015). Intraovarian control of early folliculogenesis. *Endocrine reviews*, *36*(1), 1–24. https://doi.org/10.1210/er.2014-1020

6. Munro, M. G., Balen, A. H., Cho, S., Critchley, H. O. D., Díaz, I., Ferriani, R., Henry, L., Edgar Mocanu, van der Spuy, Z. M., & FIGO Committee on Menstrual Disorders and Related Health Impacts, and FIGO Committee on Reproductive Medicine, Endocrinology, and Infertility (2022). The FIGO Ovulatory Disorders Classification System. *Fertility and sterility*, *118*(4), 768–786. https://doi.org/10.1016/j.fertnstert.2022.07.009

7. Komorowski, A. S., Hughes, L., Sarkar, P., Aaby, D. A., Kumar, A., Kalra, B., Legro, R. S., & Boots, C. E. (2024). Antimüllerian hormone level predicts ovulation in women with polycystic ovary syndrome treated with clomiphene and metformin. *Fertility and sterility*, *121*(4), 660–668. https://doi.org/10.1016/j.fertnstert.2023.12.031

8. Karakas S. E. (2017). New biomarkers for diagnosis and management of polycystic ovary syndrome. *Clinica chimica acta; international journal of clinical chemistry*, *471*, 248–253. https://doi.org/10.1016/j.cca.2017.06.009

9. Papaetis, G. S., Filippou, P. K., Constantinidou, K. G., & Stylianou, C. S. (2020). Liraglutide: New Perspectives for the Treatment of Polycystic Ovary Syndrome. *Clinical drug investigation*, *40*(8), 695–713. https://doi.org/10.1007/s40261-020-00942-2

10. Silva, I. S., Ferreira, C. N., Costa, L. B. X., Sóter, M. O., Carvalho, L. M. L., de C Albuquerque, J., Sales, M. F., Candido, A. L., Reis, F. M., Veloso, A. A., & Gomes, K. B. (2022). Polycystic ovary syndrome: clinical and laboratory variables related to new phenotypes using machine-learning models. *Journal of endocrinological investigation*, *45*(3), 497–505. https://doi.org/10.1007/s40618-021-01672-8

УДК 005.336.1:616-051
DOI https://doi.org/10.32782/health-2025.1.31

ТАЙММЕНЕДЖМЕНТ ЯК МЕТОД ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ РОБОТИ МЕДИЧНОГО ПЕРСОНАЛУ

Невгадовська Павліна Миколаївна,
лікар КНП «Міська лікарня №2» РМР
ORCID: 0000-0003-4104-3253

Трущенкова Людмила Вікторівна,
кандидат економічних наук,
доцент кафедри громадського здоров'я та управління охороною здоров'я
Тернопільського національного медичного університету імені І. Я. Горбачевського
ORCID: 0000-0002-5396-3973

Коробко Лариса Ростиславівна,
кандидат медичних наук, доцент,
доцент кафедри медико-профілактичних дисциплін та лабораторної діагностики
КЗВО «Рівненська медична академія» РОР
ORCID: 0000-0001-8054-1461

Тайменеджмент посідає одну з ключових ролей в управлінні підприємствами будь-якої галузі, а ефективний тайменеджмент – шлях до успіху. Медицина – профіль, у якому якісний розподіл часу не лише сприяє зменшенню економічних затрат, покращенню ефективності функціонування підприємства, а і є важливим елементом для збереження здоров'я та життя загалом. Саме тому мета роботи – проаналізувати теоретичні й методологічні аспекти тайменеджменту, а також удосконалити підходи та практичні рекомендації щодо впровадження технологій тайменеджменту в роботі медичних працівників в умовах підвищеного навантаження. Проаналізовано вплив раціонального тайменеджменту на ефективність роботи медичного персоналу шляхом анкетування медиків та пацієнтів, а також рівень динаміки показника оперативної активності у відділеннях хірургічного профілю після проведених тренінгів. У процесі дослідження застосовували такі методи управління часом: метод Матриці Ейзенхауера, метод Pomodoro (метод Франческо Чірілло), метод GTD(Getting Things Done), ABC-аналіз, формула 3–2–1–0, методика «знайденого часу» та багато інших. Для медичних працівників найкраще підходить поєднання кількох методів тайменеджменту, оскільки їхня робота є динамічною, непередбачуваною та вимагає швидкого ухвалення рішень. Проте працівники закладу охорони здоров'я відмітили метод Матриці Ейзенхауера та ABC-аналіз як найбільш оптимальні для застосування в цій сфері. Використання вищеназваних методів збільшило задоволеність пацієнтів, зменшило недоліки розподілу робочого часу працівників-медиків, зменшило ризики професійного вигоряння, а також збільшило рівень функціонування оперблоку на 37,14 %.

Ураховуючі всі отримані результати та дані, розроблено практичні рекомендації щодо ключових принципів ефективного тайменеджменту: раціональний розподілу справ на термінові, важливі, другорядні й такі, що можна делегувати; використання цифрових технологій для оптимізації робочого процесу; чітке розмежування робочого й вільного часу, що дає змогу уникнути виснаження.

Ключові слова: *тайменеджмент, метод Матриці Ейзенхауера, метод Pomodoro, метод GTD(Getting Things Done), ABC-аналіз, формула 3–2–1–0, медичні працівники, ефективність роботи, якість надання медичних послуг.*

Pavlina Nevhadovska, Lyudmila Trushchenkova, Larysa Korobko. Time management as a method of improving the efficiency of medical personnel

Time management occupies one of the key roles in the management of enterprises in any industry, and effective time management is the way to success. That is why the purpose of this work is to analyze the theoretical and methodological aspects of time management, as well as to improve approaches and practical recommendations for the implementation of time management technologies in the work of medical workers under increased workload. An analysis of the impact of rational time management on the efficiency of medical personnel was carried out by questionnaires of doctors and patients, as well as the level of dynamics of the indicator of operational activity in surgical departments after trainings. In the course of the study, the following methods of time management were used: the Eisenhower Matrix method, the Pomodoro method, method GTD(Getting Things Done), ABC-method, the 3–2–1–0 formula, the «found time» technique and many others.For healthcare professionals, a combination of several time management techniques is best because their work is dynamic, unpredictable, and requires quick decision-making. However, the employees of the health care institution noted the Eisenhower Matrix method and ABC analysis as the most optimal for application in this area. The

use of the above methods increased patient satisfaction, reduced the shortcomings in the distribution of working hours of medical workers, reduced the risks of professional burnout, and also increased the level of functioning of the operating unit by 37.14 %.

Taking into account all the obtained results and data, practical recommendations were developed regarding the key principles of effective time management: rational division of cases into urgent, important, secondary and those that can be delegated; use of digital technologies to optimize the work process; clear separation of working and free time, which allows you to avoid exhaustion.

Key words: *time management, Eisenhower Matrix method, Pomodoro method, GTD (Getting Things Done) method, ABC analysis, 3–2–1–0 formula, medical workers, work efficiency, quality of medical services.*

Вступ. Найцінніший ресурс – це час, бо його неможливо повернути. Це реалії сьогодення. Нові вимоги урбанізованого стилю життя. XXI сторіччя – епоха, у якій таймменеджмент посідає одну з ключових ролей в управлінні підприємствами будь-якої галузі, а ефективний таймменеджмент – шлях до успіху.

Вивченню таймменеджменту присвячено багато наукових праць та досліджень. Термін походить від англ. time management (управління часом), однак така форма перекладу є не зовсім коректною, оскільки, на відміну від інших об'єктів управління, впливати на час (зупиняти, уповільнювати або прискорювати) неможливо [1]. Проте його можна раціонально використовувати.

Особливий науковий інтерес до вивчення методів управління часом припадає на початок 90-х рр. XX ст. А. В. Вацьківська, Х. Велтье, С. Далримпл, В. М. Дерев'янко, Г. І. Євтушенко, О. С. Колесов, Д. К. Клеменс, Й. Кноблаух, Ф. О'Коннелл, С. Прентис, Б. Трейси, А. В. Холодницька [2–7] неодноразово звертають увагу на необхідність раціонального використання часу, проте в цих дослідженнях рідко висвітлюється специфіка роботи підприємства кожної галузі, не враховано розподілу за спеціальностями та не враховано критичності певних інфраструктур.

Медицина – профіль, у якому якісний розподіл часу не лише сприяє зменшенню економічних затрат, покращенню ефективності функціонування підприємства державного чи приватного сектору, а і є важливим елементом для збереження здоров'я та життя загалом. Це стосується і пацієнтів, і медичних працівників зокрема.

Якщо зосередитися на зовнішніх та внутрішніх умовах роботи медичного персоналу, то можна сміливого зробити висновок що останні 5–10 років умови праці медиків не просто характеризуються підвищеним навантаженням, а в деяких випадках є надможливими. Особливу увагу хотілося б звернути на ситуацію в Україні.

П'ять років тому, 30 березня 2018 р., Міністерство юстиції зареєструвало новий центральний орган виконавчої влади – Національну службу здоров'я України. Від цієї дати йде відлік початку трансформації системи охорони здоров'я в Україні. Нові підходи до фінансування, нові реформи щодо організації надання медичних послуг, електронна система охорони здоров'я, а саме електронний рецепт, електронне направлення, електронні медичні записи, електронна картка тощо. Усе вищеназване створило не лише нові вектори розвитку медичної сфери, а й нові труднощі та перепони для раціонального розподілу робочого часу, оскільки потребувало додаткових навчань, роз'яснень і нових підходів до надання медичних послуг. Напевно, одним з найбільш затратних в плані часу було як дублювання інформації в паперовому варіанті, так і внесення даних в електронну систему.

Звичайно, 2020–2022 роки були складними для всіх держав через пандемію Covid-19. Проте для України це був лише початок, адже повномасштабне вторгнення стало новим випробуванням для всього населення та медиків зокрема. Зруйновані десятки медичних закладів, переповнені відділення закладів, що вціліли й продовжили функціонувати, перебої в роботі електронної системи внаслідок тривалих блекаутів, постійне збільшення постраждалих унаслідок бойових дій сприяє виснаженню медиків, як фізичному, так і моральному. Такі обставини призводять до професійного вигоряння медичного персоналу, погіршення ефективності роботи, а отже, і зниження якості надання медичних послуг.

Мета та завдання. Аналіз теоретичних і методологічних аспектів таймменеджменту, а також удосконалення підходів та практичних рекомендацій щодо впровадження технологій таймменеджменту в роботі медичних працівників в умовах підвищеного навантаження.

Методи дослідження. У процесі дослідження застосовано методи вивчення, аналізу, систематизації наукових джерел та математичної обробки результатів.

Об'єктом дослідження різноманітні системи та методи таймменеджменту на підприємстві.

Предметом дослідження є розробка рекомен-

дації з покращення тайменеджменту в медичних закладах.

Розглянемо основні проблеми організації часу медичних працівників

1. Велика кількість пацієнтів та обмежені ресурси.

Недостатня кількість персоналу призводить до перевантаження лікарів та медсестер, а скорочений час на надання медичної допомоги кожного пацієнта знижують якість лікування.

2. Непередбачуваність робочого дня.

Ургентні випадки змушують змінювати графік та пріоритети на ходу. Так виникає дефіцит часу для рутинних завдань, як-от документація та комунікація з пацієнтами.

3. Навантаження адміністративною роботою.

Ведення електронної документації та звітності займає значну частину робочого часу. Окрім цього, є постійна потреба в додатковому навчанні та оновленні професійних знань.

4. Фізичне та емоційне вигорання.

Перенавантаження та ненормований графік можуть призвести до стресу й перевтоми. Обмеженість часу для відпочинку та особистого життя знижує мотивацію і працездатність.

У таких умовах ефективний тайменеджмент стає ключовим інструментом для оптимізації

Таблиця 1

Методи тайменеджменту у медичній сфері

№	Назва методу	Характеристика методу
1	Пріоритезація завдань: методи Eisenhower Matrix та ABCD	Метод матриці Ейзенхауера допомагає розподілити завдання за ступенем важливості та терміновості: – термінові та важливі (лікування критичних пацієнтів) – виконуються негайно; – важливі, але не термінові (навчання, планування) – розподіляються в графіку заздалегідь; – термінові, але не важливі (заповнення документів) – делегуються або виконуються у визначений час; – нетермінові та неважливі (несуттєві справи) – мінімізуються або усуваються. Метод ABCD допомагає оцінити завдання за пріоритетністю: – A – життєво важливі завдання; – B – важливі, але не критичні; – C – завдання, які варто зробити, але вони не впливають на результат суттєво; – D – завдання, які можна передати іншим або відкласти. Медики щодня стикаються з великою кількістю завдань різного ступеня терміновості. Цей метод допомагає швидко визначити, які справи критично важливі (реанімаційні заходи, невідкладна допомога), а які можна виконати пізніше або делегувати (заповнення документації, планові консультації). Так вдається уникнути зайвої витрати часу на незначні завдання.
2	Правило двох хвилин (Метод Девіда Аллена, GTD – Getting Things Done)	Якщо завдання можна виконати за менш ніж 2 хвилини, його варто зробити одразу, не відкладаючи. Це дає змогу уникнути накопичення дрібних справ, які згодом створюють великий робочий обсяг.
3	Метод «Помодоро» для підвищення концентрації	Техніка Pomodoro передбачає роботу за циклом: 25 хвилин інтенсивної діяльності + 5 хвилин відпочинку. Після 4 циклів передбачається довша перерва (15–30 хв). Для медичних працівників цей метод можна адаптувати: виділяти короткі проміжки часу для заповнення документації або чергувати періоди консультацій з короткими паузами для зменшення втоми.
4	Делегування обов'язків та ефективна командна робота	– делегування та автоматизація – для зменшення адміністративного навантаження. Медичні сестри можуть виконувати частину рутинних завдань лікарів; – автоматизація процесів (електронні медичні картки) допомагає зменшити адміністративне навантаження; – взаємозамінність персоналу дає змогу уникати критичних перевантажень.
5	Цифрові інструменти для управління часом	Різні мобільні застосунки та електронні системи можуть значно спростити роботу: – електронні медичні картки (EHR) – автоматизують заповнення історій хвороби. – trello, Asana, Notion – допомагають планувати завдання та комунікувати з колегами. – розклад у Google Calendar – допомагає структурувати день та вчасно отримувати нагадування.
6	Гнучке планування та буферний час	Варто планувати 60–70 % робочого дня, залишаючи буферний час для непередбачуваних ситуацій. У роботі медиків завжди трапляються непередбачувані ситуації (ургентні виклики, складні пацієнти). Виділення лише 60–70 % часу на заплановані справи залишає 30–40 % для термінових випадків, що допомагає уникати перевантаження.
7	Правило 1–3–5	1 головне завдання, 3 середні та 5 дрібних справ на день.

робочих процесів, підвищення продуктивності та збереження професійного здоров'я.

Сучасний таймменеджмент містить широкий спектр методів управління часом для ефективного функціонування будь-якого підприємства. Серед найбільш поширених – метод Матриці Ейзенхауера, метод «З'їсти жабу» (метод Брайана Терсі), метод Pomodoro(метод Франческо Чірілло), метод GTD(Getting Things Done), метод тимчасових блоків, ABC-аналіз, формула 10-3–2–1–0, методика «знайденого часу» та багато інших (табл. 1). Варто відмітити саме ті методи, які, на нашу думку, є оптимальними для комфортного й ефективного застосування в медичній сфері.

Для медичних працівників найкраще підходить поєднання кількох методів таймменеджменту, оскільки їхня робота є динамічною, непередбачуваною та вимагає швидкого ухвалення рішень.

Упровадження методів таймменеджменту в медичній сфері дає змогу:

– зменшити рівень стресу та уникнути професійного вигорання;

– підвищити ефективність роботи та якість медичних послуг;

– оптимізувати документообіг і скоротити зайві втрати часу;

– забезпечити баланс між професійним та особистим життям медиків.

Для більш детального вивчення впливу методів таймменеджменту на робочий процес у закладах охорони здоров'я, а також оцінку ефективності їх застосування шляхом анкетування працівників-медиків. Для виконання поставлених завдань проаналізовано дані 60 анкет працівників відділень хірургічного профілю.

Результати дослідження. Ураховувалася суб'єктивна оцінка щодо морального комфорту й психоемоційного стану працівників-медиків, оцінка якості надання медичних послуг, а також показники продуктивності функціонування підприємства.

Станом на жовтень 2024 отримано такі дані. До основних проблем, які заважають ефективно використовувати робочий час, працівники зарахували таке: відсутність конкретних строків виконання поставлених завдань, невідповідність цілей та терміни виконання завдань, відсутність мотивації, відсутність чіткого режиму в роботі, недостатня організація робочого місця, тощо (рис. 1).

Серед відділень хірургічного профілю одним із показників потужного функціонування закладу є коефіцієнт хірургічної активності. На початку дослідження середня кількість операцій становила близько 35 на місяць. Серед них 2/3 припадало на великі оперативні втручання, а решта – на малоінвазивні.

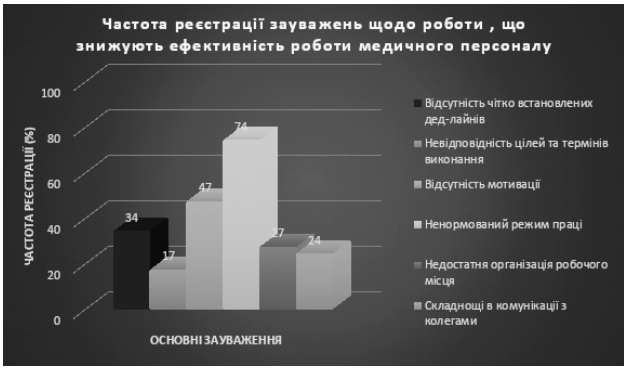


Рис. 1. Частота реєстрації основних проблем, що знижують ефективність роботи медичного персоналу

Відгуки пацієнтів загалом були схвальними, лише частина відмічала надмірну завантаженість медиків, що сприяло зменшенню часу приділеному на консультування та психоемоційну підтримку хворих, а також певну дезорганізованість щодо надання допомоги суміжних спеціалістів та проходження додаткових лабораторно-інструментальних обстежень.

З метою усунення вищеназваних проблем упроваджено такі методи таймменеджменту: методи Eisenhower Matrix та ABCD, правило двох хвилин (GTD), делегування обов'язків, гнучке планування робочого графіка та буферний час. А також застосовувалися цифрові інструменти для покращеного управління часом.

Кожний медичний працівник пройшов тренінг вищеназваних методик таймменеджменту. До та після експерименту проведено опитування щодо ефективності та задоволеності робочим процесом. Проаналізовано динамічні зміни щодо оцінки «гострих кутів» організації робочого часу станом на жовтень 2024 року (до навчання) та грудень 2024 року (після відвіданих тренінгів). Показники продемонстровані нижче на діаграмі (рис. 2).

Окрім цього, ми запропонували розставити бали за кожним із запропонованих методів щодо комфортного та ефективного застосування, шляхом розподілу балів від 1 до 5, де 1 – найнижчий показник, а 5 – найвищий і вказує на максимальну адаптованість до специфіки медичної служби, сприяє максимально ефективному управлінню часом. Бали за кожним методом сумувалися в усіх анкетах. На основі аналізу можна відмітити, що метод Eisenhower Matrix та ABCD є оптимальними, оскільки вони посіли лідирувальні позиції. На жаль,

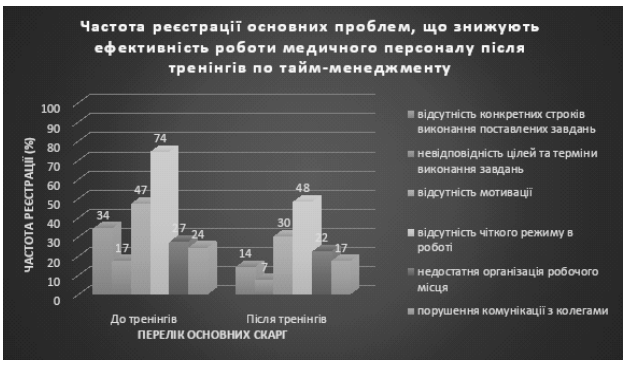


Рис. 2. Динаміка частоти реєстрації основних проблем, що знижують ефективність роботи медичного персоналу, після тренінгів з таймменеджменту

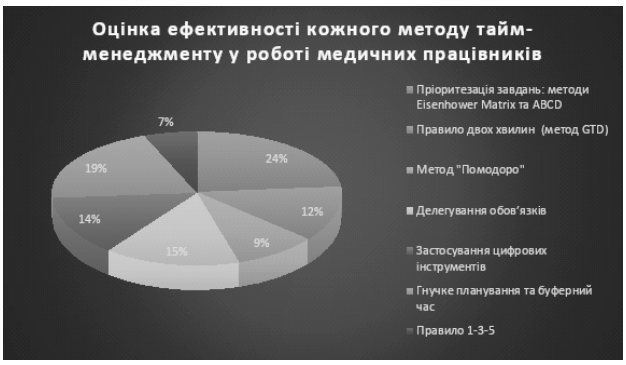


Рис. 3. Розподіл методів ефективного таймменеджменту за схвальними відгуками медичного персоналу

техніка Pomodoro отримала найменшу кількість схвальних відгуків. Можливо, це пов'язано з тим, що графік роботи та необхідність швидкого і якісного реагування, тобто надання медичної допомоги пацієнтам, унеможливлює регулярні перерви кожні 25 хвилин (що може припасти на насичений амбулаторний прийом чи тривалу операцію). Метод 1–3–5 також не є популярним, оскільки кількість важливих справ на день, які потребують оперативного реагування, може бути значно більшою, ніж 1 в умовах медичного закладу (рис. 3).

Відгуки пацієнтів також покращилися. Оскільки вони відмітили зменшення психоемоційного напруги та фізичної втоми медиків, покращення організації лікувально-діагностичного процесу, а також вищий рівень емпатії та етики з боку персоналу відділення.

Найбільш чітким критерієм щодо ефективності впровадження підходів таймменеджменту в практику були кількісні показники, а саме дані хірургічної активності. Уже за два місяці показник збільшився з 35 до 48 операцій, що на 37,14 % вище вихідних даних.

На основі вищенаведеного можна зробити висновок, що раціональне використання часу в медицині – це не просто особиста ефективність медика, а фактор, що напряму впливає на здоров'я і життя людей. Використання методів таймменеджменту допомагає медпрацівникам працювати злагоджено, уникати перевантаження та покращувати якість медичних послуг.

Ураховуючи всі отримані результати та дані, розроблено практичні рекомендації щодо ключових принципів ефективного таймменеджменту.

1) пріоритетність завдань:

– використання матриці Ейзенхауера для розподілу справ на термінові, важливі, другорядні й такі, що можна делегувати;

– розподіл часу на рутинні завдання та екстрені ситуації;

2) делегування:

– передання менш критичних завдань молодшому персоналу або адміністративному відділу допомагає лікарям зосередитися на головному;

3) чітке планування та контроль:

– використання цифрових технологій, електронних медичних карток, розкладу візитів для оптимізації робочого процесу;

– упровадження чеклістів, щоб не забувати про важливі деталі;

4) оптимізація документації:

– автоматизація процесів зменшує навантаження на лікарів і пришвидшує прийом пацієнтів;

5) відпочинок і баланс:

– чітке розмежування робочого й вільного часу дає змогу уникнути виснаження;

– короткі перерви під час зміни покращують концентрацію.

Висновки. У сфері медицини час – це не просто ресурс, а життєво важливий фактор, що впливає на якість надання допомоги та життя пацієнтів. В умовах підвищеного навантаження важливо не лише вдосконалювати управління часом, а й упроваджувати сучасні технології, автоматизацію процесів та підтримувати командну взаємодію. Це сприятиме не лише підвищенню ефективності роботи, а й покращенню загального рівня медичного обслуговування.

ЛІТЕРАТУРА

1. Острянко Т. С. Критерії, показники та рівні сформованості часової компетентності майбутніх соціальних працівників. *Збірник наукових праць Херсонського державного університету. Педагогічні науки*. 2017. №. 80 (1). С. 235–239.

2. Прентис С. Інтегрований таймменеджмент : навч. посібник; пер. з англ. 2007. С. 288 .
3. Tracy Brian .Time management.-American Management Association. 2014. P. 104.
4. Fergus O'Connell .How to Get More Done: Seven Days to Achieving More. Prentice Hall. 2007. P. 224.
5. Колесов О. С., Вацьківська А. В. Таймменеджмент – управління часом. *Збірник наукових праць ВНАУ. Серія: Економічні науки*. 2011. Т. 3. № 2. С. 53.
6. Євтушенко Г. І. , Дерев'янко В. М. Аналіз стану управління робочим часом та шляхи підвищення ефективності застосування «таймменеджменту» в організації. *Збірник наукових праць Національного університету державної податкової служби України*. 2014. № 1. С. 88–96.
7. Холодницька А. В. Застосування технологій таймменеджменту в управлінні підприємством. *Вісник Чернігівського державного технологічного університету*. 2013. № 4 (70). С. 261–268.

REFERENCES

1. Ostrjanko T.S. (2017). Kryteriji, pokaznyky ta rivni sformovanosti chasovoji kompetentnosti majbutnikh socialjnykh pracivnykiv [Criteria, indicators and levels of formation of the timing competence of future social workers]. Zbirnyk naukovykh pracj Khersonsjkogho derzhavnogho universytetu. Pedaghoghichni nauky [Scientific works of Kherson State University. Pedagogical Sciences], vol. 80(1), pp. 235–239.
2. Prentis Stiv. (2007). Integrated Time Management. P. 288.
3. Tracy Brian (2014). Time management. American Management Association. P. 104.
4. Fergus O'Connell (2007). How to Get More Done: Seven Days to Achieving More. Prentice Hall. P. 224.
5. Kolesov, O. S., & Vats′kivs′ka, A. V. (2011). Taym-menedzhment–upravlinnya chasom. Zbirnyk naukovykh prats′ VNAU. Seriya: Ekonomichni nauky, 3(2), 53.
6. Yevtushenko, H. I., & Derev'yanko, V. M. (2014). Analiz stanu upravlinnya robochym chasom ta shlyakhy pidvyshchennya efektyvnosti zastosuvannya Taym-menedzhmentu v orhanizatsiyi. Zbirnyk naukovykh prats′ Natsional′noho universytetu derzhavnoyi podatkovoyi sluzhby Ukrayiny, (1), 88-96.
7. Kholodnyts′ka, A. V. (2013). Zastosuvannya tekhnolohiy taym-menedzhmentu v upravlinni pidpryyemstvom. Visnyk Chernihivs′koho derzhavnoho tekhnolohichnoho universytetu. Seriya: Ekonomichni nauky, (4), 261-268.

УДК 61:378:811.111:811.124
DOI https://doi.org/10.32782/health-2025.1.32

ІНТЕГРАЦІЯ ОСВІТНІХ КОМПОНЕНТ «ЛАТИНСЬКА МОВА І МЕДИЧНА ТЕРМІНОЛОГІЯ» ТА «АНГЛІЙСЬКА МОВА ЗА ПРОФЕСІЙНИМ СПРЯМУВАННЯМ» ЯК ІНСТРУМЕНТ ФОРМУВАННЯ ПРОФЕСІЙНО-МОВНИХ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ СТУДЕНТІВ-МЕДИКІВ

Пилипів Ольга Григорівна,
кандидат філологічних наук, доцент,
завідувач кафедри гуманітарних та соціально-економічних дисциплін
ВПНЗ «Львівський медичний університет»
ORCID: 0000-0001-9651-7343

Пилипів Леся Ігорівна,
кандидат медичних наук,
доцент кафедри внутрішньої медицини № 2
Львівського національного медичного університету імені Данила Галицького
ORCID: 0000-0003-1143-1626

Сапса Наталія Богданівна,
асистент кафедри гуманітарних та соціально-економічних дисциплін
ВПНЗ «Львівський медичний університет»

На сучасному етапі розвитку медичної освіти в Україні в умовах інтеграції у світовий освітній та інформаційний простір, спрямованості на міжнародні стандарти актуалізується проблема підвищення якості підготовки фахівців медичної галузі. Якісна підготовка медичних працівників передбачає застосування інтегрованого підходу для формування цілісної системи знань, умінь, навичок і професійно значущих якостей, що вказує на актуальність інтеграції освітніх компонент «Латинська мова та медична термінологія» і «Англійська мова за професійним спрямуванням» у процесі навчання студентів-медиків.

Мета дослідження – розкрити сутність міждисциплінарної інтеграції та обґрунтувати її необхідність у викладанні латинської та англійської мов у медичних вишах. Володіння міжнародною медичною термінологією та іноземною мовою на комунікаційному рівні є важливим чинником підвищення загальноосвітнього та фахового рівнів підготовки медиків і фармацевтів. Основними напрямами реалізації міждисциплінарної інтеграції є: чітке визначення її завдань і пошук оптимальних шляхів реалізації міжпредметної інтеграції латинської та англійської мов; розкриття інтегративного потенціалу латинської мови; використання новітніх технік навчання; удосконалення змісту навчання, створення арсеналу можливих форм і методів навчання; використання порівняльних методик навчання, навичок розпізнавання спільнокореневих слів; виконання вправ на визначення латинсько-грецьких словотворчих елементів (префіксів, суфіксів), тлумачення етимології та семантики латинських медичних термінів, а також відпрацювання навичок правильного написання та вимови; спрямування роботи викладачів на забезпечення міжкафедральної взаємодії; якісне оновлення навчально-методичних матеріалів, у яких латинська й англійська мови стають засобами пізнання та здобуття інформації, а також інструментом закріплення умінь і навичок, розширення сфери застосування здобутих знань.

Ключові слова: *латинська мова, англійська мова, медична термінологія, медична освіта, інтеграція освітніх компонент.*

Olga Pylypiv, Lesya Pylypiv, Nataliya Sapsa. Integration of the educational components “Latin language and medical terminology” and “English for professional purposes” as a tool for forming professional-linguistic competences of medical students

At the current stage of development of medical education in Ukraine, in the conditions of integration into the world educational and information space, its focus on international standards actualizes the problem of improving the quality of training of medical specialists. The high-quality training of a medical worker involves the use of an integrated approach to the formation of an integrated system of knowledge, abilities, skills and professionally significant qualities, which indicates the relevance of the integration of the educational components “Latin language and medical terminology” and “English for professional purposes” in the process of training medical students.

The aim of the research is to reveal the essence of interdisciplinary integration and justify its necessity in teaching Latin and English in medical universities. Possession of international medical terminology and a foreign language at the communication level is an important factor in raising the general educational and professional levels of training of doctors

and pharmacists. The main directions of implementation of interdisciplinary integration are the clear definition of its tasks and the search for optimal ways of implementation of interdisciplinary integration of Latin and English languages; revealing the integrative potential of the Latin language, using the latest teaching techniques; improving the content of education, creating an arsenal of possible forms and methods of education; use of comparative teaching methods, skills of recognizing cognate words; performing exercises on defining Latin-Greek word-forming elements (prefixes, suffixes), interpreting the etymology and semantics of Latin medical terms, as well as practicing the skills of correct spelling and pronunciation; directing the work of teachers to ensure interdepartmental interaction; quality update of educational and methodological materials, in which Latin and English become means of learning and getting information, as well as a tool for consolidating abilities and skills, expanding the scope of use of acquired knowledge.

Keywords: *Latin, English, medical terminology, medical education, integration of educational components.*

Сучасні тенденції розвитку освіти в Україні в умовах інтеграції у світовий освітній та інформаційний простір, розширення міжнародних контактів актуалізують потребу суттєвих трансформаційних змін у парадигмі сучасної медичної освіти, а саме: підготовку висококваліфікованих спеціалістів, які б володіли комплексом загальних і професійних компетентностей, зокрема латиномовною та англомовною термінологічною компетентністю, відповідальністю за грамотність у професійному спілкуванні, здатністю до міжкультурної комунікації в умовах глобалізації та європейської інтеграції. Тому, на нашу думку, в системі вищої медичної освіти важлива роль повинна бути відведена консолідації таких освітніх компонент, як «Латинська мова та медична термінологія» і «Англійська мова за професійним спрямуванням», а також базових теоретичних і клінічних дисциплін.

Мета дослідження – розкрити сутність міждисциплінарної інтеграції та обґрунтувати її необхідність у викладанні латинської та англійської мов у медичних вишах. Нами сформовані в процесі дослідження такі **завдання:** 1) розкрити суть теорії міждисциплінарної інтеграції як засобу підвищення ефективності навчального процесу у вищій школі; 2) сформулювати принципи інтегративного навчання; 3) визначити шляхи його реалізації та модернізації у контексті формування професійної мовної особистості в медичному виші; 4) довести важливість інтеграції освітніх компонент «Латинська мова та медична термінологія» та «Англійська мова за професійним спрямуванням» для підвищення мотивації студентів та активізації їхньої пізнавальної діяльності, поглиблення знань із профільних дисциплін, формування професійних компетенцій, розуміння наукової літератури.

Методи дослідження. Для досягнення мети використано низку методів наукового пізнання: педагогічне спостереження, аналіз, синтез, порівняння, дедукція, систематизація та узагальнення для формування результатів дослідження. Автори апелювали до методології компетентнісного підходу.

Результати дослідження. Сучасна педагогічна наука вважає інтеграцію одним із головних дидактичних принципів, що дає змогу формувати інтегральний освітній простір. Відомий педагог Я. Коменський писав: «Усе, що перебуває у взаємному зв'язку, повинно викладатися у такому зв'язку».

Слово «інтеграція» походить від латинського integratio (відновлення, процес об'єднання частин у єдине ціле), що пов'язане з прикметником integer (цілісний). У педагогіці «інтеграція» визначається як «доцільне об'єднання та координація дій різних частин цілісної системи» [1]. По суті, це процес і результат поєднання компонент змісту освіти для отримання цілісних знань, умінь і навичок студентів за допомогою взаємозв'язку навчальних дисциплін, унаслідок чого вони набувають нової якості [2]. Сучасні дослідники в царині педагогіки зазначають, що створення інтегрованих навчальних курсів чи програм базується не на встановленні взаємозв'язків між знаннями в навчальних програмах різних дисциплін, а на основі виявлення реальних зв'язків між фактами, явищами, поняттями [3].

Пошук інтеграції має довгу та багату історію, яка відображена у вищій освіті та професійній практиці більшості країн. Основоположником концепції міждисциплінарної інтеграції у світі вважають Дж. Дьюї. У різний час до ідеї міждисциплінарних зв'язків зверталися класики науково-педагогічної думки І. Гербарт, Я. Коменський, Дж. Локк, І. Песталоцці, а також сучасні українські дослідники В. Сухомлинський, Л. Демінська, О. Єфремова, Н. Андреєва, О. Зеленяк, Л. Ковальчук, О. Кругляк, С. Рибак, М. Грибан, Н. Захарова. Фундаторами розробки ідей міждисциплінарності на вітчизняних теренах є В. Огневюк, С. Сисоєва та А. Колот. Аналіз інтеграційних процесів в освіті міститься в дисертаційних дослідженнях Т. Торгашиної, А. Козлової, О. Глущенко, О. Микитюк, П. Васильєва, З. Сазонової та ін. Окремі аспекти міждисциплінарної інтеграції висвітлюють у своїх дослідженнях Ю. Козловський, М. Арцишевська, М. Берулава та ін.

Питанню міждисциплінарної інтеграції у медичних вишах присвячені дослідження О. Шерстюк, О. Тихонової, О. Шукатко, В. Шепітько, М. Борути, В. Білаш, М. Буялкової. Зокрема, проблемам міждисциплінарної інтеграції латинської мови з фундаментальними дисциплінами присвячені статті Б. Паласюк і Т. Сторчової. Як бачимо, проблема міждисциплінарної інтеграції постійно перебуває в полі зору дослідників. Однак у теорії та практиці викладання залишається все ж велика кількість дискусійних питань щодо методів, засобів реалізації міждисциплінарної інтеграції в реальному процесі.

Сучасний освітній процес у медичних вишах відзначається пошуком шляхів міждисциплінарної інтеграції для досягнення мети – забезпечення високого рівня науково-теоретичної та практичної підготовки здобувачів освіти, здатних до роботи на рівні світових стандартів, до англомовної професійної комунікації як інструменту професійної діяльності та професійного пізнання (А. Ананьєва, Л. І. Куліш, Г. Алєксєєва, О. Полякова, Л. Романова, В. Момот, Г. Скуратівська та ін.).

У дослідженнях Л. Демінської [4] та ін. відзначається, що інтеграція навчального процесу у вищих медичних освітніх закладах передбачає його побудову за принципом логічних узагальнень послідовності програмних дисциплін, формування єдностей між окремими освітніми компонентами, щоб знання однієї дисципліни були фундаментом для вивчення іншої. На думку дослідників, жодна навчальна дисципліна сама по собі не формує професійну компетентність майбутнього лікаря чи фармацевта, а інтегрований підхід може забезпечити формування цілісної системи знань, умінь, навичок і професійно значущих якостей [5]. Через міждисциплінарну інтеграцію, на думку І. Коняшиної [6], здійснюється і особистісний розвиток майбутнього медика.

Упровадження в систему вищої освіти міждисциплінарного підходу продиктовано зростаючою мобільністю, швидкоплинністю всього, що оточує людину [7]. За таких умов монодисципліна не здатна виконати свою традиційну місію. Для формування цілісного професійного мислення майбутніх фахівців перспективним видається аналіз інтеграційних процесів як багатомірного та багаторівневого явища. Міжпредметна інтеграція сприяє підвищенню мотивації до вивчення дисципліни, полегшенню розуміння студентами явищ і процесів, що вивчаються; формуванню вміння аналізувати факти з різних галузей знань, покращенню засвоєння знань із різних дисциплін, розширенню сфери отримання інформації і загалом формуванню цілісної наукової картини світу [8].

Нові постулати до стандартів вищої медичної освіти, одним з яких є студентоцентризм, мають на меті забезпечити формування особистості майбутнього фахівця з гнучким мисленням, здатністю швидко приймати самостійні професійні рішення. У цих умовах пріоритетом викладачів є створення цілісної професійно-орієнтованої системи підготовки майбутніх медиків та вибір оптимальних методик навчання із застосуванням інформаційно-комунікаційних технологій.

Освітня компонента «Латинська мова та медична термінологія» вивчається на І курсі паралельно з фундаментальними дисциплінами, слугуючи їм інструментом і понятєво-термінологічною базою, закладає фундамент подальшого вивчення міжнародної медичної термінології та володіє високим інтегративним мультидисциплінарним потенціалом. Здобувачі освіти засвоюють велику кількість латинських термінів, паралельно опановуючи основи граматики латинської мови. Згодом вони приступають до вироблення навичок самостійного термінотворення, перекладу й інтерпретації термінів з лінгвістичного погляду. На занятті здобувачі освіти можуть пропонувати свої приклади, використовуючи вже здобуті знання з анатомії людини. Унаслідок цього забезпечується тісна та взаємокорисна міждисциплінарна інтеграція. Дослідники стверджують, що лише на основі міждисциплінарної інтеграції можливо усвідомлено використовувати потенціал фундаментальних і гуманітарних дисциплін для цілісного, комплексного розв'язання професійних завдань [9].

Концепція міждисциплінарної інтеграції у медичних вишах повинна актуалізуватися в послідовному вивченні медико-біологічних, фундаментальних і клінічних дисциплін. Вивчення кожної наступної дисципліни має ґрунтуватися на знаннях, уміннях і навичках, отриманих під час опанування попередніх дисциплін. Системність і послідовність вивчення теоретичних і клінічних дисциплін є запорукою формування у здобувачів вищої освіти стійких знань і якісних професійних умінь [10]. Міждисциплінарна інтеграція є неможливою без створення мережевих навчально-методичних комплексів дисципліни, до яких входять: освітня програма; робоча програма; курс лекцій; навчальні презентації; методичні вказівки до практичних занять, семінарів, самостійної роботи студентів; тести для контролю й самоконтролю; питання для під-

готовки до іспиту або заліку; критерії оцінювання результатів навчання; список рекомендованої літератури; інформаційні матеріали для поглибленого вивчення освітньої компоненти.

Сучасна латинська медична термінологія – це складна динамічна терміносистема, яка налічує тисячі генетично та структурно неоднорідних термінів і терміносполучень і є основним способом мовної фіксації фахових понять. Вона є результатом багатовікового розвитку медичної науки та її понятійно-термінологічної системи й залишається джерелом для термінотворення в науці.

Предметом вивчення навчальної дисципліни «Латинська мова та медична термінологія» є комплекс греко-латинських лексичних одиниць і граматичні принципи термінотворення. Метою її вивчення є засвоєння основ граматики латинської мови та базової лексики, необхідної для опанування медичної термінології усіх її підсистем (анатомо-гістологічної, фармацевтичної та клінічної) для забезпечення професійної термінологічної грамотності в подальшій практичній діяльності. Традиційно медична термінологія складається переважно з латинських термінів, тому формування на заняттях із латинської мови вмінь правильного читання анатомічних термінів, засвоєння основ латинської граматики, необхідної лексики і греко-латинських словотворчих елементів сприяє виробленню навичок грамотного використання анатомічних номенклатурних найменувань та клінічних термінів (переважно грецького походження) і дає змогу студентам використовувати набуті теоретичні знання на заняттях з анатомії, фармакології, клінічних дисциплін та англійської мови за професійним спрямуванням. З огляду на вищевикладене, важлива роль у медичній освіті повинна бути відведена інтеграції дисциплін «Латинська мова та медична термінологія» і «Англійська мова за професійним спрямуванням» як важливого інструменту підвищення якості освіти. На думку М. Буялкової [11], перевага паралельного вивчення латини та англійської мови полягає насамперед у тому, що студенти таким чином легко поєднують свої знання та порівнюють відмінності у словотворенні обох мов. Усе це в кінцевому підсумку закладає основи для вивчення студентами фундаментальних і клінічних дисциплін, актуалізує опорні знання, формує систему професійних умінь і навичок та забезпечує відповідний рівень знань для подальшого навчання і професійної діяльності.

Навчальна дисципліна «Іноземна мова за професійним спрямуванням» є поглибленим курсом вивчення англомовної професійної лексики. Вона закладає основи знань медичної термінології з перспективою їх подальшого використання під час виконання субтесту тестових завдань англійською мовою професійного спрямування на ліцензійному іспиті «Крок-1» та екзамену з англійської мови як складової державного кваліфікаційного іспиту, а також у навчальному процесі та в професійній діяльності, ґрунтується на вивченні студентами лексико-граматичного матеріалу й фахової термінології англійською мовою та інтегрується з фундаментальними та клінічними дисциплінами, як і латинська.

Незважаючи на те що англійська мова сформувалася на базі давньогерманської мови, вона все ж має у своєму вокабулярі велику кількість запозичень латинського походження [12]. Вони потрапляли до неї протягом багатьох століть, адже латинська мова відіграла важливу роль у культурному розвитку Західної Європи та мала значний вплив на фонетику, граматику, лексику, словотворення в давній період розвитку германських мов [11; 12]. Ці історичні факти вплинули і на формування англійської медичної термінології. Найбільше термінів запозичено з латинської мови, що зумовлено не лише впливом античної цивілізації на формування нових культур, а й історією розвитку медицини. Сучасна анатомічна та гістологічна номенклатура базується на багатовіковій традиції, тому укладена латинською мовою, про що свідчить анатомічна номенклатура Terminologia anatomica (TA), яка слугує основою для національних мов [13].

Греко-латинські клінічні терміни лежать в основі медичної термінології європейських мов, тому більшість клінічних медичних термінів є міжнародними. У процесі запозичення латинські терміни в англійській медичній термінології адаптувалися до системи мови-реципієнта, пройшовши доволі складний шлях. Проаналізувавши шляхи та форми запозичень латинських і латинізованих грецьких медичних термінів, можемо констатувати, що англійська медична термінологія має у своєму складі: 1) лексичні одиниці, які не мають англійських відповідників, а отже, їх вживаємо у тій самій граматичній формі, що й в античних мовах (давньогрецькі терміни, збережені в оригіналі): colon, encephalon, skeleton, organon, embryon, acromion, azygos, olecranon, chorion, chole, ganglion, acne, herpes, coma, lysis, carcinoma, trauma, pneumonia, diabetes, aphthae, eczema, hernia, lichen, dermatitis, otitis, sepsis, diagnosis, epicrisis, amblyopia, epilepsia, paranoia, exanthema,

cachexia, paresis, erythema, kyphosis, nephritis тощо; 2) латинізовані грецькі медичні терміни: bronchus, pylorus, typhus, bacterium; 3) латинські терміни, збережені в оригіналі: abdomen, sulcus, scapula, torus, atrium, calculus, frenulum, aorta, gingiva, abscess, virus, tumor, cancer, caries, lupus, pus, ranula, scabies, rabies, tonsillitis тощо; 4) латинські терміни, асимільовані англійською мовою шляхом: а) *втрати флексій (закінчень):* organon → organ, stomachus → stomach, spasmus → spasm, abscessus → abscess, acidum → acid, planta → plant, dentista → dentist, extractum → extract, linimentum → liniment; б) *заміни флексій, до прикладу:* -icus → -ic: hepatic, antibiotic, antiemetic, antipyretic, lipotropic, psychiatric, allergic, analgetic; -ideus →id: cricoid, mastoid, trapezoid; -formis → -form: fliliform, vermiform; -alis → -al: suprarenalis → suprarenal, cerebralis → cerebral, dentalis → dental; -ivus → -ive: sedativus → sedative; -ia → -y: anatomia → anatomy, arteria → artery, tracheotomia → tracheotomy; -ium → -y: remedium → remedy; -a → -e: capsula → capsule, mixtura → mixture, dentura → denture, ampulla → ampulle, tinctura → tincture; -as→ -y: celeritas → celerity; sanitas → sanity; *в) фонетичних змін у суфіксах (випадіння суфіксального голосного та зміна флексії)*: -bilis → -ble: sanabilis → sanable, solubilis → soluble; -bul(a) → -bl(e): mandibula → mandible; -culum → -cle: tuberculum → tubercle, musculus → muscle; -ulus → -le: angulus → angle; -entia → -ence: scientia → science; evidentia → evidence; *г) запозичення основи латинського іменника, від якої утворюються непрямі відмінки:* mutation, onis f → mutation, degeneratio, onis f → degeneration, dislocatio, onis f → dislocation, suspensio, onis f → suspension [13; 14; 15]. Деякі латинські слова зазнали орфографічних змін і були запозичені з латинської мови через французьку: osseus → osseous; mucosus → mucous тощо.

Пряме запозичення торкнулося не лише окремих лексем, а й суфіксів та префіксів, насамперед грецьких, оскільки словотвірний потенціал грецької мови значно переважає можливості латинської мови. Передусім це префікси, які вказують на місце розташування об'єкта чи положення в просторі (грец. peri-, endo-, лат. supra-, infra- тощо). А отже, переважна кількість англійських медичних термінів утворена афіксальним шляхом за допомогою грецьких і латинських префіксів, суфіксів і коренів: inter-: interalveolar – міжальвеолярний; re-: reanimation – реанімація; sub-: subfebrile – субфебрильний; anti-: antibiotic – антибіотичний, antipyretic – протизапальний; a-: anaemia – недокрів'я, atypical – нетиповий etc. Прямого запозичення зазнали також грецькі дублети латинських анатомічних найменувань: neuro-, cardio-, angio-, arterio-, veno-, lympho-, skeleto-, hepato-, rhino-, gastro- etc.

Важливо, що майже кожен англійський медичний термін має свій латинський або грецький синонім, тому майбутній фахівець повинен володіти ґрунтовними знаннями з латинської та англійської медичної термінології: thrombus – clot, thrombocyte – blood platelet, erythrocyte – red blood cell, coagulation – blood clotting, thorax – chest. Чимала кількість латинських термінів має рівнозначні англійські відповідники (лат. os (кістка) – англ. bone; лат. sanguis (кров) – англ. blood etc.).

Крім того, у медицині використовуються також спеціальні латинські професійні вирази, які вживаються в оригіналі, наприклад, locus minoris resistentiae (місце найменшого опору), in situ (у місці розташування), in statu nascendi (у стадії зародження), in loco typico (у типовому місці), in vivo (у живому організмі), per os (через рот), per rectum (через пряму кишку), lege artis (за правилом мистецтва) тощо.

Грамотне вживання латинських та англійських медичних термінів повинно бути притаманне кожному лікарю, оскільки воно засвідчує високу мовну культуру будь-якого фахівця. На думку М. Уоллеса [16], знати слово – це не лише здатність розпізнати його в усній чи письмовій формі, а й згадати його за потреби, пов'язати з конкретним об'єктом чи поняттям, вживати у відповідній граматичній формі, правильно писати, вимовляти, вживати у словосполученнях.

Для ефективного засвоєння анатомічних термінів важливо забезпечити їхнє розуміння шляхом встановлення міждисциплінарних зв'язків між мовами. Знання етимології таких латинських анатомічних термінів, як hyoideus, tendo Achillis, cellula, thorax, atlas, atrium, axis, cisterna, coccyx, musculus, vestibulum, palma, hymen, iris, hippocampus, cornu Ammonii, здатне полегшити вивчення анатомії, сприяти кращому запам'ятовуванню термінів в англійській мові.

Під час вивчення розділу «Клінічна термінологія» студентам цікаво буде дізнатись історію появи клінічних термінів hygiena, facies Hippocratica, corsettus Minervae, caput Medusae, hypnosis, cyclopia, hermaphroditismus, narcissismus, pigmalionismus, venerophobia, nymphomania, complexus Anthigonae, syndromum Diogenis, complexus Dianae, complexus Oedypi, echolalia, echopraxia, hypnosis, phobia, hebephrenia.

А під час вивчення фармацевтичної термінології корисно буде довідатися про походження назв ampulla, Aurum, Hydrargyrum, Mentha, Achillea millefolium, Atropa belladonna, Artemisia cina, Adonis vernalis, Convallaria та ін.

Висновки. Вивчення англійської мови за професійним спрямуванням та інших теоретичних чи клінічних дисциплін неможливе без базових знань із латини. Реалізація міждисциплінарних зв'язків у викладанні латинської та англійської медичної термінології – необхідний дидактичний прийом, що дає змогу використовувати базові знання з латинської медичної термінології та способів термінотворення під час вивчення англійської медичної термінології, а також формує у студентів професійні знання й навички, орієнтує на їхнє практичне застосування. Багаторічний досвід викладання освітніх дисциплін «Латинська мова та медична термінологія» і «Англійська за професійним спрямуванням» дає підстави стверджувати, що вони пов'язані тісними інтеграційними зв'язками, не лише одна з одною, а й з усіма без винятку дисциплінами, які студенти вивчають на старших курсах.

На нашу думку, консолідація цих дисциплін повинна відбуватися на рівні як теоретичних зв'язків, так і вивчення лінгвістичних законів обох мов, у яких репрезентовано результати еволюції їхніх фонетичних, морфологічних і лексичних особливостей. Основними шляхами реалізації міждисциплінарної інтеграції вважаємо такі: чітке визначення міждисциплінарних завдань і пошук оптимальних шляхів реалізації міжпредметної інтеграції латинської та англійської мов; розкриття інтегративного потенціалу латинської мови, використання інноваційних, зокрема порівняльних, методик навчання; тлумачення етимології та семантики латинських медичних термінів, а також навичок правильного написання та вимови; спрямування роботи викладачів на забезпечення міжкафедральної взаємодії; якісне оновлення навчально-методичних матеріалів, у яких латинська й англійська мови стають засобами пізнання та здобуття інформації, а також інструментом закріплення умінь і навичок, розширення сфери застосування набутих знань. Майбутні лікарі повинні опановувати базові медичні поняття на лексичному та граматичному рівнях, що підвищить їхню мовно-культурну компетентність.

Викладена концепція викладання дисциплін «Латинська мова та медична термінологія» та «Англійська за професійним спрямуванням» не вичерпує усіх проблем щодо ефективності засвоєння студентами професійної термінології, а створює перспективу для подальших наукових студій. Знання є основним ресурсом, який у наш час недостатньо концептуалізований, організований і класифікований. Концепція міждисциплінарної інтеграції може допомогти вирішити ці проблеми.

ЛІТЕРАТУРА

1. Професійна педагогічна освіта: інноваційні технології та методики : монографія / за ред. О. А. Дубасенюк. Житомир : Видавництво ЖДУ ім. Івана Франка, 2009. 564 с.

2. Педагогіка вищої школи: словник-довідник / упор. О. О. Фунтікова. Запоріжжя : ГУ «ЗІДМУ», 2007. 404 с.

3. Гончаренко С. У., Козловська І. М. Теоретичні основи дидактичної інтеграції. *Педагогіка і психологія.* 1997. № 2. С. 9 –18.

4. Демінська Л. О. Міждисциплінарні зв'язки у процесі професійної підготовки майбутніх учителів фізичної культури : дис. … канд. пед. наук: 13.00.04. Донецьк, 2004. 245 с.

5. Бреус В. Є., Кувшинова І. І, Тірон О. І., Маркова О. О. Шляхи удосконалення викладання гістології, цитології та ембріології. *Інтегративна антропологія.* 2016. Том 27, № 1. С. 78–81.

6. Коняшина І. Формування професійної компетентності майбутніх фахівців фармацевтів у медичних коледжах. Інноваційні наукові дослідження у сфері педагогіки та соціальної роботи : збірник тез міжн. наук.-практ. конф., м. Сладковічево, 10–11 березня 2017 р. / за ред. проф. С. Мраз. Сладковічево, 2017. С. 128–130.

7. Колот А. М. Міждисциплінарний підхід як передумова розвитку економічної науки та освіти. *Вісник КНУ імені Т. Шевченка. Серія: «Економіка».* 2014. № 158. С. 18–22.

8. Козловська І. М., Литвин А. В. Інтеграція та наступність у розвитку змісту навчального знання: методологічний аспект. Неперервна професійна освіта: теорія і практика : збірник наукових праць / за ред. І. А. Зязюна та Н. Г. Ничкало. Київ : НТУ «ХПІ», 2001. Ч. 2. С. 177–183.

9. Дмитриченко М. Ф., Хорошун Б. І., Язвінська О. М., Глушенок Н. М. Міждисциплінарна інтеграція як один із ефективних засобів фундаменталізації вищої освіти. Фундаменталізація професійної підготовки у вимірі Європейського освітянського простору. Педагогіка і психологія, проблеми освіти : зб. наук. праць / за ред. М. Ф. Дмитриченко та ін. Київ : НТУ, 2010. С. 134–141.

10. Коваленко Н. П., Боброва Н. О., Ганчо О. В., Зачепило С. В. Мотивація студентів як запорука успішного професійного розвитку. *Медична освіта.* 2020. № 3. С. 43–48. DOI: 10.11603/me.2414-5998.2020.3.11440.

11. Bujalková M. The Coexistence of Latin and English in Medical Terminology and its Contribution to ESP Teaching. *International Journal of Humanities Social Sciences and Education.* 2018. Vol. 5, № 6. P. 7–14.

12. Стегніцька Л. В. Розвиток і становлення англійської медичної термінології в аспекті мовної періодизації. *Науковий вісник Міжнародного гуманітарного університету. Серія Філологія.* 2019. Том 2, № 40. С. 81–85.

13. Terminologia anatomica: international anatomical terminology By the Federative Committee on Anatomical Terminology (FCAT). Stuttgart: Georg Thieme Verlag. 1998. 300 p.

14. Міжнародна анатомічна номенклатура / за ред. І. І. Бобрика, В. Г. Ковешнікова. Київ : Здоров'я, 2001. 328 с.

15. Українсько-англійський ілюстрований медичний словник Дорланда (переклад з 30-го американського видання): у 2 т. Львів : Наутілус, 2007. 2272 с.

16. Wallace M. J. Teaching Vocabulary. Oxford : Oxford University. Press, 1982. 144 p.

REFERENCES

1. Dubasenyuk, O.A. (2009). *Profesiyna pedahohichna osvita: innovatsiyni tekhnolohiyi ta metodyky: monohrafiya [Professional pedagogical education; innovative technologies and methods: monograph]*. Zhytomyr: Vydavnytstvo ZhDU im. Ivana Franka, 564 [in Ukrainian].

2. Funtikova, O.O. (2007). *Pedahohika vyshchoyi shkoly slovnyk-dovidnyk [Higher school pedagogy: a reference dictionary]*. Zaporizhzhia: HU "ZIDMU", 404 [in Ukrainian].

3. Honcharenko, S.U., Kozlovska, I.M. (1997). Teoretychni osnovy dydaktychnoyi intehratsii [Theoretical foundations of didactic integration]. *Pedahohika i psykholohiia [Pedagogy and psychology],* 2, 9–18 [in Ukrainian].

4. Deminska, L.O. (2004). Mizhdystsyplinarni zvyazky u protsesi profesiynoyi pidhotovky maybutnikh uchyteliv fizychnoyi kultury: dys. … kand. ped. nauk [Interdisciplinary connections in the process of professional training of future teachers of physical culture]. *Candidate's thesis.* Donetsk, 245 [in Ukrainian].

5. Breus, V.E., Kuvshinova, I.I, Tyrone, O.I., Markova, O.O. (2016). Shlyakhy udoskonalennya vykladannya histolohiyi, tsytolohiyi та embriolohiyi [Ways of improving the teaching of histology, cytology and embryology]. *Intehrativna antropolohiya [Integrative Anthropology],* 1 (27), 78–81 [in Ukrainian].

6. Konyashina, I. (2017). Formuvannya profesiynoyi kompetentnosti maybutnikh fakhivtsiv farmatsevtiv u medychnykh koledzhakh [Formation of professional competence of future pharmacists in medical colleges]. Innovatsiyni naukovi doslidzhennya u sferi pedahohiky ta sotsialnoyi roboty: zbirn. tez mizhn. nauk-prakt. konf. [Innovative scientific research in the field of pedagogy and social work: collection: theses conf. of international science and practice] (Prof. S. Mraz. Sladkovichevo, Ed.) 128–130 [in Ukrainian].

7. Kolot, A.M. (2014). Mizhdystsyplinarnyi pidhid yak peredumova rosvytku ekonomichnoyi nauky ta osvity [An interdisciplinary approach as a prerequisite for the development of economic science and education]. *Visnyk KNU imeni T. Shevchenka. Seriya: "Ekonomika" [Bulletin of the Taras Shevchenko National University of Kyiv. Series: "Economics"],* 158, 18–22 [in Ukrainian].

8. Kozlovska, I.M., Lytvyn, A.V. (2001). Intehratsiya ta nastupnist u rozvytku zmistu navchalnoho znannya: metodolohichnyi aspekt [Integration and continuity in the development of the content of educational knowledge: methodological aspect]. Neperervna profesiyna osvita: teoriya i praktyka: teoriia i praktyka [Continuous professional education: theory and practice]: zb. nauk. prats (I.A. Ziaziuna, N.H. Nychkalo, Eds.). Kyiv: NTU "KhPI", Kyiv. Ch. 2, 177–183 [in Ukrainian].

9. Dmytrychenko, M.F., Khoroshun, B.I., Yazvinska, O.M., Hlushenok, N.M. (2010). Mizhdystsyplinarna intehratsiya yak odyn z efektyvnyh zasobiv fundamentalizatsii vyshchoyi osvity. Fundamentalizatsiya profesiynoyi pidhotovky u vymiri yevropeyskoho osvitnoho prostoru [Interdisciplinary integration as one of the effective means of fundamentalization of higher education. Fundamentalization of professional training in the dimension of the European educational space]. Pedahohika i psykholohiya, problemy osvity [Pedagogy and psychology, problems of education]: zb. nauk. prats (M.F. Dmytrychenko et al., Eds.). Kyiv: NTU, 134–141 [in Ukrainian].

10. Kovalenko, N.P., Bobrova, N.O., Hancho, O.V., Zachepylo, S.V. (2020). Motyvatsiya studentiv yak zaporuka uspishnoho profesiynoho rozvytku [Student motivation as a key to successful professional development]. *Medychna osvita [Medical Education],* 3 (88), 43–48 [In Ukrainian].

11. Bujalková, M. (2018). The Coexistence of Latin and English in Medical Terminology and its Contribution to ESP Teaching. *International Journal of Humanities Social Sciences and Education,* 5 (6), 7–14.

12. Stegnitka, L.I. (2019). Rozvytok i stanovlennya anhliys′koyi medychnoyi terminolohiyi v aspekti movnoyi periodyzatsii [Development and formation of English medical terminology in the aspect of language periodization]. *Naukovyi visnyk Mizhnarodnogo humanitarnoho universytetu. Ser.: Filolohiya* [Scientific Bulletin of the International Humanitarian University. Ser.: Philology], 40 (2), 81–85 [in Ukrainian].

13. *Terminologia anatomica: international anatomical terminology* by the Federative Committee on Anatomical Terminology (FCAT) (1998). Stuttgart: Georg Thieme Verlag, 300.

14. Bobryk, I.A., Koveshnikova, V.G. (2001) *Mizhnarodna anatomichna nomenklatura [International anatomical nomenclature]*. Kyiv: Zdorovia, 328 [in Ukrainian].

15. *Dorland's Ukrainian-English illustrated medical dictionary* (translated from the 30th American edition): in 2 volumes. Lviv: Nautilus, 2272 p. [in Ukrainian].

16. Wallace, M.J (1982). *Teaching Vocabulary.* Oxford: Oxford University. Press, 144 p.

УДК 378.091.313:547:615-051
DOI https://doi.org/10.32782/health-2025.1.33

ВИКОРИСТАННЯ МЕТОДУ ПРОЄКТІВ ПРИ ВИВЧЕННІ ОРГАНІЧНОЇ ХІМІЇ МАЙБУТНІМИ МАГІСТРАМИ ФАРМАЦІЇ

Проворова Вероніка Олександрівна,
асистент кафедри хімії ліків та лікарської токсикології
Національного медичного університету імені О.О. Богомольця
ORCID: 0009-0005-6612-6735

Нині ключовими аспектами під час викладання хімічних дисциплін студентам фармацевтичного факультету є висока зацікавленість та залученість здобувачів освіти до навчального матеріалу. Фармацевтична освіта потребує нових підходів до викладання хімічних дисциплін, зокрема й органічної хімії як фундаментальної дисципліни, у межах якої майбутні магістри фармації повинні набути низку базових компетентностей, які є необхідними для подальшого професійного зростання у вибраній галузі фармації.

Актуальним залишається питання ефективного використання сучасних методів навчання, одним із яких є метод проєктів, що активно залучає студентів до вивчення нового матеріалу. Такий метод можна вдало поєднувати з традиційними методами навчання та використовувати у разі аудиторної, дистанційної або змішаної форми. Метод проєктів має низку переваг, однією з яких є сприяння кращому засвоєнню матеріалу, оскільки для виконання такого завдання студент повинен глибоко зануритися у вибрану тематику. Самостійний пошук інформації, її аналіз, обробка й узагальнення, вирішення конкретних завдань сприяють розвитку критичного мислення та пізнавальної активності під час вивчення органічної хімії. Такий метод потребує від студентів сконцентрованості, виваженості, дослідницького та творчого підходу, а також достатньої кількості часу й зусиль. Своєю чергою викладач виконує роль консультанта, який наставляє здобувача освіти під час підготовки навчального проєкту. Під час виконання проєктів студенти користуються інформаційними технологіями та онлайн-інструментами, що впливає на формування відповідних компетентностей.

У цій публікації був описаний метод проєктів під час вивчення органічної хімії майбутніми магістрами фармації, складена поетапна схема виконання індивідуальних навчальних проєктів у межах експерименту; розкриті особливості впровадження проєктно-орієнтованого підходу під час вивчення органічної хімії студентами фармацевтичного факультету та його можливий вплив на формування компетентностей.

Ключові слова: *метод проєктів, фармацевтична освіта, майбутні магістри фармації, хімічні дисципліни, формування компетентностей.*

Veronika Provorova. Using the project method in the study of Organic Chemistry by future Masters of Pharmacy

Today, key aspects in teaching chemistry to students of the Pharmaceutical Faculty are the high interest and involvement of students in the educational material. Pharmaceutical education requires new approaches to teaching chemical disciplines, including Organic Chemistry, as a fundamental discipline within which future Masters of Pharmacy have to acquire a number of basic competencies that are necessary for further professional growth in the chosen field of pharmacy.

The issue of effective use of modern teaching methods is relevant, one of which is the project method, which involves students in learning new material in an active way. This method can be successfully combined with traditional teaching methods and used in classroom, distance, or blended learning. The project method has a number of advantages, one of which is promoting better assimilation of the material because to complete such a task, the student has to delve deeply into the chosen topic. Independent search for information, its analysis, processing and generalization, and solving specific problems contribute to the development of critical thinking and cognitive activity during the study of Organic Chemistry. This method requires students to be focused, thoughtful, research-based, and creative, as well as a sufficient amount of time and effort. In turn, the teacher plays the role of a consultant who guides the student during the preparation of the educational project. When implementing projects, students use information technologies and online tools, which affects the formation of relevant competencies.

This publication describes the project method in the study of Organic Chemistry by future Masters of Pharmacy, and a step-by-step scheme for implementing individual educational projects within the framework of the experiment was developed; the features of implementing a project-oriented approach in the study of Organic Chemistry by students of the Pharmaceutical Faculty and its possible impact on the formation of competencies were revealed.

Key words: *project method, pharmaceutical education, future Masters of Pharmacy, chemical disciplines, formation of competencies.*

Вступ. Одним із сучасних методів навчання є метод проєктів, який має низку переваг в освітньому процесі. Згідно з літературними джерелами, проєктне навчання сприяє розвитку логічного мислення, формує навички стилістичного оформлення думки [1], сприяє залученню сту-

дентів у навчання, забезпечує обмін знаннями та інформацією між ними [2]. У літературі описаний метод проєктів під час вивчення дисципліни «Медична біологія», що впливає на міжпредметні зв'язки, розвиток інтелектуальних і дослідницьких здібностей студентів-медиків [5]. Є дані щодо використання цього методу під час вивчення спецкурсу «Різновікові виховні системи і здоров'язбережувальні технології» майбутніми фахівцями медицини [1]. Окрім того, студентам-медикам можна запропонувати створити проєкт клінічного дослідження щодо певної патології тощо [4]. Також метод проєктів використовують для мотивації студентів фізичних спеціальностей [5]. Є дані, що такий метод є ефективним у процесі формування комунікативної компетентності майбутніх фармацевтів під час вивчення хімічних дисциплін [6]. Описані аспекти дослідницьких проєктів під час підготовки фармацевтів в університетах Великої Британії [7]. Метод використовують і в різних галузях вищої освіти у В'єтнамі [8]. Проте досі залишається актуальним питання щодо використання цього методу під час вивчення хімічних дисциплін, зокрема органічної хімії.

Мета та завдання. Мета дослідження – описати метод проєктів під час вивчення дисципліни «Органічна хімія» майбутніми магістрами фармації. Завдання дослідження: скласти поетапну схему виконання індивідуальних навчальних проєктів у межах експерименту; розкрити особливості впровадження проєктно-орієнтованого підходу під час вивчення органічної хімії студентами фармацевтичного факультету та його можливий вплив на формування компетентностей.

Методи дослідження. Теоретичні: бібліосемантичний метод, аналіз наукової літератури, узагальнення; експеримент – створення та реалізація індивідуальних навчальних проєктів із органічної хімії майбутніми магістрами фармації.

Результати дослідження. Згідно з робочою програмою навчальної дисципліни «Органічна хімія» освітньо-професійної програми «Фармація» другого магістерського рівня вищої освіти за спеціальністю І8 «Фармація, промислова фармація» в Національному медичному університеті імені О.О. Богомольця [9], одним із видів позааудиторної самостійної роботи є індивідуальні завдання, за які студенти можуть отримати додаткові бали. З метою активізації творчої, пошукової та науково-дослідницької діяльності їм були запропоновані переліки тем навчальних проєктів на вибір або ж теми, які оберуть студенти на власний розсуд, узгодивши їх із викладачем. На відміну від традиційної ролі викладача, під час виконання навчальних проєктів педагог виконує роль «модератора», яка є сучасною, оскільки розкриває потенціал кожного студента, дає йому можливість досягти необхідних результатів практично самостійно, що відображає реальні умови праці професійного фармацевта.

За класифікацією [10; 11] домінуючими у запропонованих проєктах були дослідницька, пошукова та творча діяльності; за предметно-змістовною галуззю це були монопроєкти; характер координації проєкту – безпосередній (з відкритою координацією, під контролем викладача); характером контактів – внутрішні (студенти однієї академічної групи); за кількістю учасників проєкту – індивідуальні; терміном виконання проєкту – середньо тривалими (від тижня до місяця, проте їхня тривалість узгоджувалася безпосередньо з кожним учасником експерименту). Навчальні проєкти були теоретичними та не потребували безпосередньої роботи в лабораторних умовах. До експерименту було залучено 50 студентів фармацевтичного факультету денної форми навчання. Варто зазначити, що ефективність методу проєктів залежить від підготовки здобувача освіти [12], адже робота над індивідуальним проєктом потребує від студента підґрунтя для його виконання, тож не було потреби залучати всіх студентів, а лише тих, які були зацікавленими та вмотивованими до виконання цього завдання.

Студентам була запропонована поетапна схема виконання навчальних проєктів, наведена на рисунку 1.

Ця схема містить у собі шість основних етапів виконання роботи, які, своєю чергою, поділяються на більш деталізовані підпункти. Дотримуючись таких рекомендацій, студенти можуть грамотно та ефективно організувати свою роботу, оскільки кожен із таких етапів відіграє важливу роль під час підготовки навчального проєкту.

У виборі теми варто зосередитися не лише на тематиці, близькій та цікавій студенту, а також на новизні та практичному спрямуванні майбутньої роботи. Тема навчального проєкту повинна бути конкретною і такою, яка б дозволила здобувачу освіти ґрунтовно розібратися в такому питанні. Тема може виходити за рамки навчальної програми, оскільки спрямована на глибше вивчення матеріалу, аніж звичайний пошук інформації в підручнику чи посібнику. Окрім того, тема може бути пов'язана з іншими дисциплінами, які є дотичними до органічної хімії, такими як «Аналітична хімія», «Біологічна хімія», «Фармацевтична хімія»,

Рис. 1. Поетапна схема виконання навчального проєкту з органічної хімії для студентів фармацевтичного факультету

«Лікарська токсикологія» тощо, що свідчить про взаємоінтеграцію цих дисциплін. Унаслідок цього студент зможе проводити паралель між дисциплінами та комплексно дивитися на розв'язання проблеми. Прикладами таких тем можуть бути: «Ксантин та його похідні: вплив хімічної будови на біологічну активність сполук»; «Синтез нових похідних морфоліну як потенційних засобів із фармакологічною активністю», «Можливості та перспективи використання похідних піримідину у фармацевтичній практиці» тощо. Після визначення актуальності й значення дослідження для фармацевтичної галузі студент матиме достатню мотивацію для виконання проєкту, а після чіткого окреслення мети і завдань стане зрозуміло, якого результату зрештою потрібно досягти і які дії для цього потрібно зробити.

Одним із найважливіших етапів організації навчального проєкту є планування роботи, адже від цього залежать подальші кроки. Для цього насамперед потрібно визначити структуру проєкту, яка складається зі вступу, основної частини та висновків. Кожен із цих розділів можна поділити на більш детальні частини і скласти таким чином план. Далі необхідно навести перелік джерел, які будуть використовуватися під час написання проєкту. Література повинна бути науковою та актуальною, вибрана за останні п'ять років. Окрім того, у такий етап входить узгодження з викладачем кінцевих термінів (дедлайнів) виконання роботи.

Третім етапом є теоретичне дослідження, під час якого студент вивчає літературні джерела, зокрема вітчизняні та зарубіжні наукові публікації, інтернет-ресурси тощо, аналізує і систематизує їх, а також готує схеми, таблиці, діаграми з опрацьованого матеріалу. Під час цього етапу здобувач освіти навчається грамотно шукати джерела в різних базах даних, зокрема наукометричних, за потреби користуватися Державною Фармакопеєю України тощо.

У ході наступного етапу студент повинен підготувати текст роботи та оформити проєкт відповідно до запланованої структури. Варто звернути увагу на належне оформлення списку використаних джерел.

Підготовка презентації – передостанній етап, на якому потрібно вибрати відповідний сервіс для її створення, наповнити презентацію матеріалом та ретельно підготуватися до доповіді. Такий етап потребує особливої уваги, адже від якісної підготовки презентації та доповіді залежить, наскільки вдалим буде представлення результатів виконаної роботи та її сприйняття аудиторією. На цьому етапі студент особливо потребує консультації викладача.

Доповідь та її обговорення є останнім етапом, під час якого студент має представити проєкт, відповісти на запитання викладача та одногрупників. Не менш важливим аспектом є оцінка викладачем якості виконаної роботи, а також саморефлексія студента. На цьому етапі важливо не лише оцінити навчальний проєкт, а й вказати

Рис. 2. Фрагмент презентації навчального проєкту з органічної хімії

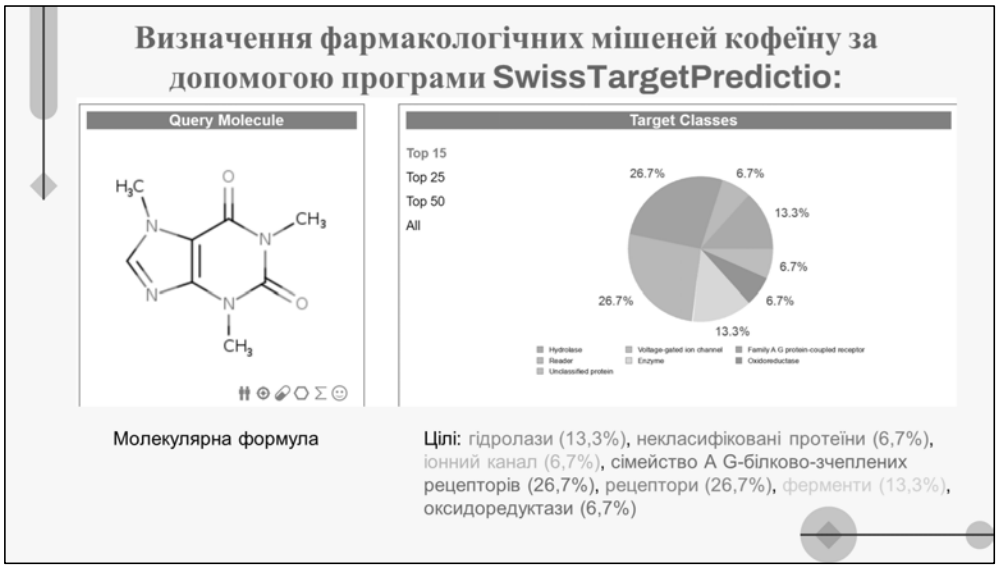


Рис. 3. Фрагмент презентації навчального проєкту з органічної хімії

на його переваги та недоліки, закцентувати увагу на можливих шляхах покращення роботи, а також окреслити перспективи подальших досліджень у цьому напрямі.

Фрагменти презентацій індивідуальних навчальних проєктів, виконаних студентами, наведені на рисунках 2 і 3.

На думку автора, завдання у вигляді індивідуальних навчальних проєктів можуть впливати на формування у майбутніх магістрів фармації деяких обов'язкових компетентностей, наведених у стандарті вищої освіти зі спеціальності І8 «Фармація, промислова фармація» другого (магістерського) рівня вищої освіти [13]. Виконання таких навчальних проєктів може впливати на здатність студентів до розв'язання завдань дослідницького та/або інноваційного характеру у сфері фармації, тобто на формування інтегральної компетентності. Також можна зазначити вплив на загальні компетентності, такі як: здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу (загальна компетентність 1 за зазначеним вище стандартом), здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово (ЗК 3); здатність оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт (ЗК 5); здатність використовувати інформаційні та комунікаційні технології (ЗК 9).

Виконання навчальних проєктів може впливати на набуття спеціальних (фахових, предметних) компетентностей, таких як: здатність інтегрувати

знання та розв'язувати складні задачі фармації/промислової фармації у широких або мультидисциплінарних контекстах (фахова компетентність 1 за зазначеним вище стандартом); здатність збирати, інтерпретувати та застосувати дані, необхідні для професійної діяльності, здійснення досліджень та реалізації інноваційних проєктів у сфері фармації (ФК 2); здатність розв'язувати проблеми фармації у нових або незнайомих середовищах за наявності неповної або обмеженої інформації з урахуванням аспектів соціальної та етичної відповідальності (ФК 3); здатність зрозуміло і недвозначно доносити власні знання, висновки та аргументацію у сфері фармації до фахівців і нефахівців, зокрема до осіб, які навчаються (ФК 4); здатність до проведення дослідницької та/або інноваційної діяльності у сфері фармації з дотриманням принципів академічної доброчесності (ФК 5 (додатково до освітньо-наукової програми)).

Окрім того, створення та представлення індивідуальних навчальних проєктів сприятиме в майбутньому кращій підготовці студентів до написання та захистів випускних кваліфікаційних робіт, які згідно зі стандартом вищої освіти зі спеціальності І8 «Фармація, промислова фармація» другого (магістерського) рівня вищої освіти [13] є обов'язковою складовою частиною підготовки майбутніх магістрів фармації.

Висновки. У цій публікації описаний метод проєктів під час вивчення органічної хімії майбутніми магістрами фармації. Впровадження проєктно-орієнтованого підходу в освітній процес є сучасним та може впливати на подальше формування інтегральної, а також деяких загальних та спеціальних (фахових, предметних) компетентностей у студентів фармацевтичного факультету. Перспективами подальших досліджень є використання групових проєктів на практичних заняттях із органічної хімії, а також більш детальний аналіз впливу цього методу на кожну з компетентностей у межах вивчення дисципліни «Органічна хімія».

ЛІТЕРАТУРА

1. Гриньова М., Донченко В., Жамардій В. Модель застосування ділових та проблемних ігор в освітньому процесі здобувачів вищої освіти з використанням здоров'язбережувальних технологій. *Нова українська школа та моделі взаємодії в кризових умовах* : колективна монографія / за ред. проф. М.В. Гриньової. Полтава : ПНПУ імені В.Г. Короленка. 2022. С. 129–145.

2. Almulla M.A. The Effectiveness of the Project-Based Learning (PBL) Approach as a Way to Engage Students in Learning. *Sage Open*. 10 (3). 2020. DOI: https://doi.org/10.1177/2158244020938702.

3. Загричук О.М., Привроцька І.Б., Федонюк Л.Я. Використання засобів інтерактивних технологій у пізнавальній діяльності студентів при вивченні дисципліни «Медична біологія». *Буковинський медичний вісник*. 2020. Т. 24. №1 (93). С. 207–212. DOI: https://doi.org/10.24061/2413-0737.XXIV.1.93.2020.28.

4. Шевченко В.Г., Муравйов П.Т., Колодій В.В., Бородаєв І.Є. Системне формування і розвиток клінічного мислення студентів за допомогою проблемних методів навчання. *Медична освіта*. 2023. (2). С. 103–107. DOI: https://doi.org/10.11603/m.2414-5998.2023.2.13671.

5. Yekimov S., Vasylyshyn V., Tsyna V., Tsyna A. and Tytarenko V. Using the project method to motivate students studying physics. *Journal of Physics*: *Conference Series 1889*. 2021. P. 1–5. DOI: https://doi.org/10.1088/1742-6596/1889/2/022016.

6. Мельник О., Приступко О. Формування комунікативної компетентності майбутніх фармацевтів у процесі вивчення хімічних дисциплін. *Нові технології навчання*. № 95. 2021. С. 158–167. DOI: https://doi.org/10.52256/2710-3560.95.2021.18.

7. Шунков В.С. Навчання і викладання на основі дослідження у підготовці фармацевтів в університетах Великої Британії. *Наукові записки. Серія : Педагогічні науки*. 2022. (207). С. 380–385. DOI: https://doi.org/10.36550/2415-7988-2022-1-207-380-385.

8. Duc C.N., Thi P.N., Hoang T.N., Thanh T.N.T., The T.N. A literature review of the project-based teaching method in the education of Vietnam. *International Journal of Educational Methodology*. 2022. 8 (3). 567–584. DOI: https://doi.org/10.12973/ijem.8.3.567.

9. Головченко О.І., Вельчинська О.В., Афанасенко О.В., Головченко О.В. Робоча програма навчальної дисципліни «Органічна хімія» освітньо-професійної програми «Фармація» другого магістерського рівня вищої освіти за спеціальністю І8 «Фармація, промислова фармація» в Національному медичному університеті імені О.О. Богомольця, кафедра хімії ліків та лікарської токсикології. 2024–2025 н.р. С. 1–42.

10. Пандазі А., Станжур Т. Проєктне навчання як засіб формування компетентностей майбутніх менеджерів. *Український Педагогічний журнал*. 2023. (4). С. 88–95. DOI: https://doi.org/10.32405/2411-1317-2023-4-88-95.

11. Волошина О.В., Зелінський В.Ю. Роль проєктної технології у підготовці майбутніх фахівців до професійної діяльності. *Вісник науки та освіти*. 2023. № 5 (11). С. 424–435. DOI: https://doi.org/10.52058/2786-6165-2023-5(11)-424-435.

12. Protsyk H.M. Project method: past and future. *Medical Education*. 2020. (1). P. 67–71. DOI: https://doi.org/10.11603/me.2414-5998.2020.1.10996.

13. Стандарт вищої освіти України (2022). Галузь знань 22 «Охорона здоров'я» спеціальності 226 «Фармація, промислова фармація» спеціалізації 226.01 «Фармація», 226.02 «Промислова фармація».

REFERENCES

1. Hrynova, M., Donchenko, V., Zhamardii, V. (2022). Model zastosuvannia dilovykh ta problemnykh ihor v osvitnomu protsesi zdobuvachiv vyshchoi osvity z vykorystanniam zdoroviazberezhuvalnykh tekhnolohii [Model of application of business and problem games in the educational process of higher education students using health-saving technologies]. *Nova ukrainska shkola ta modeli vzaiemodii v kryzovykh umovakh*: kolektyvna monohrafiia / za red. prof. M.V. Hrynovoi. Poltava: PNPU imeni V.H. Korolenka, 129–145 [in Ukrainian].

2. Almulla, M.A. (2020). The Effectiveness of the Project-Based Learning (PBL) Approach as a Way to Engage Students in Learning. *Sage Open*, 10(3). DOI: https://doi.org/10.1177/2158244020938702.

3. Zahrychuk, O.M., Pryvrotska, I.B., Fedoniuk, L.Ia. (2020). Vykorystannia zasobiv interaktyvnykh tekhnolohii u piznavalnii diialnosti studentiv pry vyvchenni dystsypliny «Medychna biolohiia» [Interactive technologies application in cognitive activity of students in Medical Biology learning]. *Bukovynskyi medychnyi visnyk*, Vol. 24, № 1 (93), 207–212. DOI: https://doi.org/10.24061/2413-0737.XXIV.1.93.2020.28 [in Ukrainian].

4. Shevchenko, V.H., Muraviov, P.T., Kolodiy, V.V., Borodaiev, I.Ye. (2023). Systemne formuvannia i rozvytok klinichnoho myslennia studentiv za dopomohoiu problemnykh metodiv navchannia [Systematic formation and development of clinical thinking of students with the help of problem teaching methods]. *Medychna osvita*, (2), 103–107. DOI: https://doi.org/10.11603/m.2414-5998.2023.2.13671 [in Ukrainian].

5. Yekimov, S., Vasylyshyn, V., Tsyna, V., Tsyna, A. and Tytarenko, V. (2021). Using the project method to motivate students studying physics. *Journal of Physics*: *Conference Series 1889*, 1–5. DOI: https://doi.org/10.1088/1742-6596/1889/2/022016.

6. Melnyk, O., Prystupko, O. (2021). Formuvannia komunikatyvnoi kompetentnosti maibutnikh farmatsevtiv u protsesi vyvchennia khimichnykh dystsyplin [Communicative competence formation of future pharmacists in the process of studying chemical disciplines]. *Novi tekhnolohii navchannia*, № 95, 158–167. DOI: https://doi.org/10.52256/2710-3560.95.2021.18 [in Ukrainian].

7. Shunkov, V.S. (2022). Navchannia i vykladannia na osnovi doslidzhennia u pidhotovtsi farmatsevtiv v universytetakh Velykoi Brytanii [Research-based learning and teaching in pharmacists' training at the UK universities]. *Naukovi zapysky. Seriia: Pedahohichni nauky*, (207), 380–385. DOI: https://doi.org/10.36550/2415-7988-2022-1-207-380-385 [in Ukrainian].

8. Duc, C.N., Thi, P.N., Hoang, T.N., Thanh, T.N.T., The, T.N. (2022). A literature review of the project-based teaching method in the education of Vietnam. *International Journal of Educational Methodology*, 8 (3), 567–584. DOI: https://doi.org/10.12973/ijem.8.3.567.

9. Golovchenko, O.I., Welchinska, O.V., Afanasenko, O.V., Golovchenko, O.V. Robocha prohrama navchalnoi dystsypliny «Orhanichna khimiia» osvitno-profesiinoi prohramy «Farmatsiia» druhoho mahisterskoho rivnia vyshchoi osvity za spetsialnistiu I8 «Farmatsiia, promyslova farmatsiia» v Natsionalnomu medychnomu universyteti imeni O.O. Bohomoltsia, kafedra khimii likiv ta likarskoi toksykolohii [Working program of the academic discipline "Organic Chemistry" of the educational and professional program "Pharmacy" of the second Master's level of higher education in the specialty I8 "Pharmacy, Industrial Pharmacy" at the Bogomolets National Medical University, Department of Medicinal Chemistry and Toxicology]. 2024–2025 a.y., 1–42 [in Ukrainian].

10. Pandazi, A., Stanzhur, T. (2023). Proiektne navchannia yak zasib formuvannia kompetentnostei maibutnikh menedzheriv [Project Learning as a Means of Forming the Competencies of Future Managers]. *Ukrainskyi Pedahohichnyi zhurnal*, (4), 88–95. DOI: https://doi.org/10.32405/2411-1317-2023-4-88-95 [in Ukrainian].

11. Voloshyna, O.V., Zelinskyi, V.Iu. (2023). Rol proiektnoi tekhnolohii u pidhotovtsi maibutnikh fakhivtsiv do profesiinoi diialnosti [The role of projective technologies in preparing future professionals for their professional activities]. *Visnyk nauky ta osvity*, №5 (11), 424–435. DOI: https://doi.org/10.52058/2786-6165-2023-5(11)-424-435 [in Ukrainian].

12. Protsyk, H.M. (2020). Project method: past and future]. *Medical Education*, (1), 67–71. DOI: https://doi.org/10.11603/me.2414-5998.2020.1.10996.

13. *Standart vyshchoi osvity Ukrainy* (2022). Haluz znan 22 «Okhorona zdorovia» spetsialnosti 226 «Farmatsiia, promyslova farmatsiia» spetsializatsii 226.01 «Farmatsiia», 226.02 «Promyslova farmatsiia» [Higher Education Standard of Ukraine (2022). Field of knowledge 22 "Healthcare", specialty 226 "Pharmacy", "Industrial Pharmacy", specialization 226.01 "Pharmacy", 226.02 "Industrial Pharmacy"] [in Ukrainian].

ЗМІСТ

МЕДИЦИНА

Бадюк О. О., Марущак М. І., Габор Г. Г., Невгадовська П. М., Мялюк О. П.
РОЛЬ АРТЕРІАЛЬНОЇ ГІПЕРТЕНЗІЇ В ПЕРЕБІГУ ЗАПАЛЬНИХ ЗАХВОРЮВАНЬ ОРГАНІВ МАЛОГО ТАЗА..... **3**

Kanovska L. V., Antoniv A. A., Yarynych Yu. M.
PROTON PUMP INHIBITORS IN FOCUS: FROM THE TREATMENT OF ACID-RELATED DISORDERS TO POTENTIAL RISKS..... **10**

Кріцак М. Ю., Ясіновський О. Б., Кузів О. В.
ПАТОЛОГІЧНІ ПОРУШЕННЯ СТРУКТУРИ ДІАФРАГМИ ЩУРІВ ПІД ВПЛИВОМ МЕХАНІЧНОЇ ЖОВТЯНИЦІ ТА ПНЕВМОПЕРИТОНЕУМУ..... **16**

Марущак М. І., Охмак А. В., Габор Г. Г., Коробко Л. Р., Мялюк О. П.
ВПЛИВ ПЕРЕНЕСЕНОЇ COVID-19 АСОЦІЙОВАНОЇ ПНЕВМОНІЇ НА ЯКІСТЬ ЖИТТЯ ХВОРИХ З АТЕРОСКЛЕРОЗОМ СУДИН НИЖНІХ КІНЦІВОК..... **23**

Сумарюк Б. М.
ПСИХІЧНЕ ЗДОРОВ'Я ВОЛОНТЕРІВ У ЧАС ВІЙНИ: ФАКТОРИ РОЗВИТКУ НЕВРОТИЧНИХ І СТРЕС-АСОЦІЙОВАНИХ РОЗЛАДІВ ТА МОЖЛИВОСТІ КОРЕКЦІЇ ЗА ДОПОМОГОЮ ІНТЕРВЕНЦІЇ «УПРАВЛІННЯ ПРОБЛЕМАМИ ПЛЮС»..... **33**

ФАРМАЦІЯ

Budniak L. I., Stebelska Kh. B., Ohar V. R., Palamar A. O., Marchyshyn S. M.
INVESTIGATION OF THE CONTENT OF HYDROXYCINNAMIC ACIDS IN PHYTOSUBSTANCES FROM *ZINNIA ELEGANS* JACQ. AND *ZINNIA ANGUSTIFOLIA* KUNTH. HERB OBTAINED BY MACERATION WITH STIRRING..... **43**

Вєтрова К. В., Отрішко І. А., Безугла Н. П., Підгайна В. В., Моспаненко І. П.
ЗНАЧЕННЯ ФАРМАЦЕВТИЧНОЇ ОПІКИ ПІД ЧАС ВИБОРУ ТА ЗАСТОСУВАННЯ ЗАЛІЗОВМІСНИХ ЛІКАРСЬКИХ ЗАСОБІВ У ПІДЛІТКІВ ІЗ ЗАЛІЗОДЕФІЦИТНИМИ СТАНАМИ..... **48**

Дахим І. С., Дейнека А. С., Слободянюк Л. В., Гавришко А. В., Попович І. П.
ДОСЛІДЖЕННЯ ВМІСТУ ГІДРОКСИКОРИЧНИХ КИСЛОТ У *CENTAUREA DEALBATA* L. ТА *BELLIS PERENNIS* L..... **53**

Дигдало В. Б., Гнатів І. Я., Конечна Р. Т.
ЛІТЕРАТУРНИЙ ОГЛЯД ДОСЛІДЖЕНЬ БЕЗПЕКИ ТА ЕФЕКТИВНОСТІ ЕФІРНОЇ ОЛІЇ ЯЛИЦІ СИБІРСЬКОЇ (*ABIES SIBIRICA*)..... **59**

Іванків О. Л., Дячок І. Л., Сушинський Я. З.
ОСОБЛИВОСТІ ЦИТОКІНОВОГО ПРОФІЛЮ В СИРОВАТЦІ КРОВІ МОРСЬКИХ СВИНОК ЗА УМОВ РОЗВИТКУ ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНОГО АЛЕРГІЙНОГО АЛЬВЕОЛІТУ..... **67**

Матвійчук М. Є., Горілик А. В.
ДИЛЕМА БЕЗПЕКИ ЛІКІВ: НАУКОЗНАВЧИЙ АНАЛІЗ ЗАСТОСУВАННЯ АНТИДЕПРЕСАНТІВ ВАГІТНИМИ ЖІНКАМИ..... **71**

Міщенко В. І., Попова І. А., Машталер В. В.
ДОСЛІДЖЕННЯ СУЧАСНИХ ТЕНДЕНЦІЙ СВІТОВОГО РИНКУ ДИТЯЧОГО ХАРЧУВАННЯ ТА ФАКТОРІВ, ЩО ВПЛИВАЮТЬ НА СТАН І РОЗВИТОК РИНКУ ДИТЯЧОГО ХАРЧУВАННЯ В УКРАЇНІ..... **81**

Ніколайчук Н. О., Кухтенко Г. П., Кухтенко О. С.
ОЦІНКА РЕОЛОГІЧНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ МАЗІ З ВИТЯГАМИ ЧИСТОТІЛУ ВЕЛИКОГО (*CHELIDONIUM MAJUS*) ТА НАГІДОК ЛІКАРСЬКИХ (*CALENDULA OFFICINALIS*) НА ПРИРОДНІЙ ОСНОВІ..... **88**

Олійник С. В., Кочнєва П. С., Боднар Л. А., Блонська О. М., Нестерук Т. М.
АНАЛІЗ ПОТЕНЦІЙНОЇ МОЖЛИВОСТІ ВИКОРИСТАННЯ СИРОВИНИ ПАСЛЬОНУ ЧОРНОГО ТА ЇЇ ФАРМАКОТЕХНОЛОГІЧНІ ДОСЛІДЖЕННЯ..... **95**

Подгайний Г. Я., Мороз С. Г.
МОДЕРНІЗАЦІЯ СИСТЕМИ ВІЙСЬКОВОЇ МЕДИЦИНИ УКРАЇНИ ВІДПОВІДНО ДО СТАНДАРТІВ НАТО..... **102**

Притула Р. Л., Бушуєва І. В., Парченко В. В., Шматенко О. П.
ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ ОСНОВ-НОСІЇВ НА БІОФАРМАЦЕВТИЧНІ ВЛАСТИВОСТІ ТОПІЧНОГО ФАРМАКОТЕРАПЕВТИЧНОГО ЗАСОБУ З 2-(((3-(2-ФЛУОРОФЕНІЛ)-5-МЕРКАПТО-4Н-1,2,4-ТРИАЗОЛ-4-ІЛ)ІМІНО)МЕТИЛ)ФЕНОЛОМ ДЛЯ ЛІКУВАННЯ МІКОЗУ СТОП..... **109**

Салій О. О., Попова М. Е., Гречана О. В., Петренко О. С.
РОЗРОБКА МЕТОДИКИ ВИЗНАЧЕННЯ ЗАЛИШКОВИХ КІЛЬКОСТЕЙ ТРОКСЕРУТИНУ ПІД ЧАС ОЧИЩЕННЯ ФАРМАЦЕВТИЧНОГО ОБЛАДНАННЯ ВІД ГЕЛЮ ДЛЯ ЗОВНІШНЬОГО ЗАСТОСУВАННЯ..... **114**

ТЕРАПІЯ ТА РЕАБІЛІТАЦІЯ

Балаж М. С., Гордашевський О. В.
ВПЛИВ ТРЕНУВАНЬ РІВНОВАГИ НА ФУНКЦІОНАЛЬНУ МОБІЛЬНІСТЬ ТА ЯКІСТЬ ЖИТТЯ ПАЦІЄНТІВ ІЗ РОЗСІЯНИМ СКЛЕРОЗОМ..... **121**

Vynohradova M. S., Kalinkina O. D.
ACTIVITIES OF DAILY LIVING IN CHILDREN: THEORETICAL PERSPECTIVES IN OCCUPATIONAL THERAPY..... **128**

Дуб М. М., Гнатюк В. В., Расторгуєва І. С.
ВИКОРИСТАННЯ ІННОВАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ У ФІЗИЧНІЙ ТЕРАПІЇ: ВПЛИВ РОБОТИЗОВАНИХ СИСТЕМ НА РЕАБІЛІТАЦІЮ ПІСЛЯ ТРАВМ ОПОРНО-РУХОВОГО АПАРАТУ..... **134**

Mykhalchuk N., Kharchenko Ye., Ivashkevych E., Ivashkevych E.
PSYCHOLOGICAL AND PHYSIOLOGICAL REHABILITATION OF POST-TRAUMATIC STRESS DISORDERS OF COMBATANTS IN THE SITUATION OF WAR IN UKRAINE..... **140**

Овдій М. О., Зайцев В. О., Пономаренко Н. П.
ВПЛИВ КОМОРБІДНОСТІ НА ФУНКЦІОНУВАННЯ ТА ЯКІСТЬ ЖИТТЯ В ПАЦІЄНТІВ З ХРОНІЧНИМ БОЛЕМ У ПОПЕРЕКУ..... **149**

Ситник О. А., Самодай А. І., Колесник А. С.
ФІЗИЧНА ТЕРАПІЯ КОЛІННОГО СУГЛОБУ ПІСЛЯ АРТРОСКОПІЧНОЇ РЕКОНСТРУКЦІЇ МЕДІАЛЬНОЇ КОЛАТЕРАЛЬНОЇ ЗВ'ЯЗКИ (КЛІНІЧНИЙ ВИПАДОК)..... **155**

Солтик І. Т., Малярова Ю. М., Штоковецька Н. Я.
ЕРГОТЕРАПІЯ ЛЮДЕЙ ПОХИЛОГО ВІКУ, ЯКІ ЗАЗНАЛИ ТРАВМ ВІЙНИ..... **162**

Штоковецька Н. Я., Солтик І. Т.
ЕРГОТЕРАПЕВТИЧНІ ВТРУЧАННЯ ДЛЯ ПОКРАЩЕННЯ ЯКОСТІ ЖИТТЯ ЛЮДЕЙ ПОХИЛОГО ВІКУ З ДЕМЕНЦІЄЮ..... **170**

ПРОФЕСІЙНА ОСВІТА

Antoniv A. A., Kanovska L. V., Kotsiubiichuk Z. Ya.
CLINICAL THINKING AS A COMPONENT OF COGNITIVE ACTIVITY IN MEDICAL STUDENTS..... **177**

Демянчук М. Р., Лисиця Д. Л., Артеменко Л. В., Переходько Н. М., Довгалець О. М.
ФОРМУВАННЯ КОМУНІКАТИВНИХ ЗДІБНОСТЕЙ У СТУДЕНТІВ МЕДИЧНИХ КОЛЕДЖІВ
НА ЗАСАДАХ ОСОБИСТІСНО ОРІЄНТОВАНОГО ПІДХОДУ **182**

Kolomiiets P. V., Grekova A. V., Burdina I. F., Abbassi Reda
VISUALIZATION OF KNOWLEDGE: THE ROLE OF VIDEO FORMATS
IN TEACHING CHEMICAL DISCIPLINES TO FUTURE DOCTORS..... **188**

Кульбашна Я. А., Скрипник І. Л.
НОРМАТИВНО-ПРАВОВА БАЗА ПРОЦЕСУ ФОРМУВАННЯ ПРАКСЕОЛОГІЧНОЇ
КОМПЕТЕНТНОСТІ МАЙБУТНІХ МАГІСТРІВ СТОМАТОЛОГІЇ..... **196**

Melnychuk E. M., Tokar P. Yu.
POLYCYSTIC OVARY SYNDROME: NEW APPROACHES TO DIAGNOSIS AND TREATMENT..... **201**

Невгадовська П. М., Трущенкова Л. В., Коробко Л. Р.
ТАЙММЕНЕДЖМЕНТ ЯК МЕТОД ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ РОБОТИ
МЕДИЧНОГО ПЕРСОНАЛУ..... **205**

Пилипів О. Г., Пилипів Л. І., Сапса Н. Б.
ІНТЕГРАЦІЯ ОСВІТНІХ КОМПОНЕНТ «ЛАТИНСЬКА МОВА І МЕДИЧНА ТЕРМІНОЛОГІЯ»
ТА «АНГЛІЙСЬКА МОВА ЗА ПРОФЕСІЙНИМ СПРЯМУВАННЯМ» ЯК ІНСТРУМЕНТ
ФОРМУВАННЯ ПРОФЕСІЙНО-МОВНИХ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ СТУДЕНТІВ-МЕДИКІВ..... **211**

Проворова В. О.
ВИКОРИСТАННЯ МЕТОДУ ПРОЄКТІВ ПРИ ВИВЧЕННІ ОРГАНІЧНОЇ ХІМІЇ
МАЙБУТНІМИ МАГІСТРАМИ ФАРМАЦІЇ..... **218**

CONTENTS

MEDICINE

Oleksandr Badiuk, Mariya Marushchak, Halyna Habor, Pavlina Nevgadovska, Oksana Mialiuk
THE ROLE OF ARTERIAL HYPERTENSION IN THE COURSE OF PELVIC INFLAMMATORY DISEASE..... **3**

Kanovska L. V., Antoniv A. A., Yarynych Yu. M.
PROTON PUMP INHIBITORS IN FOCUS: FROM THE TREATMENT OF ACID-RELATED DISORDERS TO POTENTIAL RISKS..... **10**

Myroslav Kritsak, Oleh Yasinovskyi, Oleh Kuziv
PATHOLOGICAL DISORDERS OF THE STRUCTURE OF THE DIAPHRAGM OF RATS UNDER THE INFLUENCE OF MECHANICAL JAUNDICE AND PNEUMOPERITONEUM..... **16**

Mariya Marushchak, Andrii Okhmak, Halyna Habor, Larysa Korobko, Oksana Mialiuk
IMPACT OF COVID-19 PNEUMONIA ON THE QUALITY OF LIFE OF PATIENTS WITH LOWER LIMB VESSEL ATHEROSCLEROSIS..... **23**

Bohdan Sumariuk
MENTAL HEALTH OF VOLUNTEERS DURING WARTIME: FACTORS IN THE DEVELOPMENT OF NEUROTIC AND STRESS-ASSOCIATED DISORDERS AND OPPORTUNITIES FOR CORRECTION THROUGH THE “PROBLEM MANAGEMENT PLUS” INTERVENTION **33**

PHARMACY

Budniak L. I., Stebelska Kh. B., Ohar V. R., Palamar A. O., Marchyshyn S. M.
INVESTIGATION OF THE CONTENT OF HYDROXYCINNAMIC ACIDS IN PHYTOSUBSTANCES FROM *ZINNIA ELEGANS* JACQ. AND *ZINNIA ANGUSTIFOLIA* KUNTH. HERB OBTAINED BY MACERATION WITH STIRRING..... **43**

Kateryna Vietrova, Inna Otrishko, Nataliya Bezugla, Valentina Pidgaina, Iryna Mospanenko
THE IMPORTANCE OF PHARMACEUTICAL CARE IN THE CHOICE AND USE OF IRON-CONTAINING MEDICINES IN ADOLESCENTS WITH IRON-DEFICIENT STATES..... **48**

Iryna Dakhym, Alina Deyneka, Slobodianiuk Liudmyla, Gavrishko Anastasia, Popovych Ivanna
RESEARCH ON THE CONTENT OF HYDROXYCINNAMIC ACIDS IN *CENTAUREA DEALBATA* L. AND *BELLIS PERENNIS* L..... **53**

Vira Dyhdalo, Iryna Hnativ, Roksolana Konechna
LITERATURE REVIEW OF RESEARCH ON THE SAFETY AND EFFECTIVENESS OF SIBERIAN FIR ESSENTIAL OIL (ABIES SIBIRICA)..... **59**

Oksana Ivankiv, Iryna Diachok, Yarema Sushynkyj
FEATURES OF THE CYTOKINE PROFILE IN THE BLOOD SERUM OF GUINEA PIGS UNDER CONDITIONS OF EXPERIMENTAL ALLERGIC ALVEOLITIS..... **67**

Maryana Matviychuk, Artem Horilyk
THE DILEMMA OF DRUG SAFETY: A SCIENTIFIC ANALYSIS OF THE USE OF ANTIDEPRESSANTS BY PREGNANT WOMEN..... **71**

Viktoriia Mishchenko, Irina Popova, Viktoriya Mashtaler
RESEARCH OF CURRENT GLOBAL TRENDS IN THE BABY FOOD MARKET AND FACTORS AFFECTING THE STATE AND DEVELOPMENT OF THE BABY FOOD MARKET IN UKRAINE... **81**

Nina Nikolaichuk, Halyna Kukhtenko, Oleksandr Kukhtenko
EVALUATION OF THE RHEOLOGICAL PROPERTIES OF OINTMENT WITH EXTRACTS OF CHELIDONIUM MAJUS AND CALENDULA OFFICINALIS ON A NATURAL BASIS..... **88**

Svitlana Oliinyk, Polina Kochneva, Liubov Bodnar, Oksana Blonska, Tetiana Nesteruk
ANALYSIS OF THE POTENTIAL FOR USING BLACK NIGHTSHADE RAW MATERIAL AND ITS PHARMACOTECHNOLOGICAL RESEARCH..... **95**

Grigoriy Podgayniy, Svitlana Moroz
MODERNIZING UKRAINE'S MILITARY HEALTHCARE SYSTEM TO MEET NATO STANDARDS..... **102**

Ruslan Prytula, Inna Bushueva, Volodymyr Parchenko
STUDY OF THE INFLUENCE OF CARRIER BASES ON THE BIOPHARMACEUTICAL PROPERTIES OF THE TOPICAL PHARMACOTHERAPEUTIC PRODUCT WITH 2-(((3-(2-FLUOROPHENYL)-5-MERCAPTO-4H-1,2,4-TRIAZOLE-4-YL)IMINO)METHYL) PHENOL FOR DERMATOLOGICAL HELP..... **109**

Olena Saliy, Mariia Popova, Olena Hrechana, Oleksandra Petrenko
DEVELOPMENT OF A METHOD FOR DETERMINING RESIDUAL AMOUNTS OF TROXERUTIN DURING THE CLEANING OF PHARMACEUTICAL EQUIPMENT FROM GEL FOR EXTERNAL USE..... **114**

THERAPY AND REHABILITATION

Mariia Balazh, Oleksandr Hordashevskyi
THE EFFECT OF BALANCE TRAINING ON FUNCTIONAL MOBILITY AND QUALITY OF LIFE IN PATIENTS WITH MULTIPLE SCLEROSIS **121**

Vynohradova M. S., Kalinkina O. D.
ACTIVITIES OF DAILY LIVING IN CHILDREN: THEORETICAL PERSPECTIVES IN OCCUPATIONAL THERAPY..... **128**

Mariana Dub, Vitaliy Hnatyuk, Iryna Rastorguyeva
THE USE OF INNOVATIVE TECHNOLOGIES IN PHYSICAL THERAPY: THE IMPACT OF ROBOTIC SYSTEMS ON REHABILITATION AFTER INJURIES OF THE MUSCULOSKELETAL SYSTEM..... **134**

Mykhalchuk N., Kharchenko Ye., Ivashkevych E., Ivashkevych E.
PSYCHOLOGICAL AND PHYSIOLOGICAL REHABILITATION OF POST-TRAUMATIC STRESS DISORDERS OF COMBATANTS IN THE SITUATION OF WAR IN UKRAINE..... **140**

Mariia Ovdii, Volodymyr Zaitsev, Nataliia Ponomarenko
THE EFFECT OF COMORBIDITY ON FUNCTIONING AND QUALITY OF LIFE IN PATIENTS WITH CHRONIC LOW BACK PAIN..... **149**

Olha Sytnyk, Angelina Samodai, Anna Kolesnyk
PHYSICAL THERAPY OF KNEE JOINT AFTER ARTHROSCOPIC RECONSTRUCTION OF THE MEDIAL COLLATERAL LIGAMENT (CLINICAL CASE)..... **155**

Inna Soltyk, Yuliia Maliarova, Nataliia Shtokovetska
OCCUPATIONAL THERAPY FOR ELDERLY PEOPLE WITH WAR TRAUMA..... **162**

Nataliia Shtokovetska, Inna Soltyk
OCCUPATIONAL THERAPY INTERVENTIONS TO IMPROVE THE QUALITY OF LIFE OF OLDER PEOPLE WITH DEMENTIA..... **170**

PROFESSIONAL EDUCATION

Antoniv A. A., Kanovska L. V., Kotsiubiichuk Z. Ya.
CLINICAL THINKING AS A COMPONENT OF COGNITIVE ACTIVITY IN MEDICAL STUDENTS..... **177**

Mykhailo Demianchuk, Dmytro Lysytsia, Liudmyla Artemenko,
Nataliia Perekhodko, Oksana Dovhalets
FORMATION OF COMMUNICATION SKILLS IN MEDICAL COLLEGE STUDENTS
ON THE BASIS OF A PERSONALITY-ORIENTED APPROACH..... **182**

Kolomiiets P. V., Grekova A. V., Burdina I. F., Abbassi Reda
VISUALIZATION OF KNOWLEDGE: THE ROLE OF VIDEO FORMATS
IN TEACHING CHEMICAL DISCIPLINES TO FUTURE DOCTORS..... **188**

Yaroslava Kulbashna, Iryna Skrypnyk
LEGAL AND REGULATORY BASIS OF THE PRAXEOLOGICAL COMPETENCE
FORMATION PROCESS OF FUTURE MASTERS IN DENTISTRY..... **196**

Melnychuk E. M., Tokar P. Yu.
POLYCYSTIC OVARY SYNDROME: NEW APPROACHES TO DIAGNOSIS AND TREATMENT.... **201**

Pavlina Nevhadovska, Lyudmila Trushchenkova, Larysa Korobko
TIME MANAGEMENT AS A METHOD OF IMPROVING THE EFFICIENCY
OF MEDICAL PERSONNEL..... **205**

Olga Pylypiv, Lesya Pylypiv, Nataliya Sapsa
INTEGRATION OF THE EDUCATIONAL COMPONENTS “LATIN LANGUAGE AND MEDICAL
TERMINOLOGY” AND “ENGLISH FOR PROFESSIONAL PURPOSES” AS A TOOL
FOR FORMING PROFESSIONAL-LINGUISTIC COMPETENCES OF MEDICAL STUDENTS..... **211**

Veronika Provorova
USING THE PROJECT METHOD IN THE STUDY OF ORGANIC CHEMISTRY
BY FUTURE MASTERS OF PHARMACY..... **218**

НАУКОВЕ ВИДАННЯ

HEALTH & EDUCATION

Випуск 1

Здано до набору 21.04.2025 р. Підписано до друку 02.05.2025 р.
Гарнітура Times New Roman. Формат 60×84/8.
Друк офсетний. Папір офсетний.
Ум. друк. арк. 26,74. Зам. № 0525/433. Наклад 100 прим.

Видавництво і друкарня – Видавничий дім «Гельветика»
65101, Україна, м. Одеса, вул. Інглезі, 6/1
Телефон +38 (095) 934 48 28, +38 (097) 723 06 08
E-mail: mailbox@helvetica.ua
Свідоцтво суб'єкта видавничої справи
ДК № 7623 від 22.06.2022 р.