

Psychology
Health

СУЧАСНА МЕДИЦИНА, ФАРМАЦІЯ ТА ПСИХОЛОГІЧНЕ ЗДОРОВ'Я

MODERN MEDICINE,
PHARMACY
AND PSYCHOLOGICAL
HEALTH

УДК 61:616.01:616.02:616.03:616.04:616.05:616.06:616.07:616.08:616.09:616.1:616.2:616.3:616.4:616.5:616.6:616.7:616.8:616.9:617:618:619:62:63:64:65:66:67:68:69:7:71:72:73:74:75:76:77:78:79:8:81:82:83:84:85:86:87:88:89:9:91:92:93:94:95:96:97:98:99

МІЖРЕГІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ УПРАВЛІННЯ ПЕРСОНАЛОМ
INTERREGIONAL ACADEMY OF PERSONNEL MANAGEMENT



ISSN 2786-7153 (Print)
ISSN 2786-7161 (Online)

**СУЧАСНА МЕДИЦИНА,
ФАРМАЦІЯ
ТА ПСИХОЛОГІЧНЕ ЗДОРОВ'Я**

**MODERN MEDICINE,
PHARMACY
AND PSYCHOLOGICAL HEALTH**

**ВИПУСК 1 (19)
ISSUE 1 (19)**

2025



**Видавничий дім
«Гельветика»
2025**

**Рекомендовано до друку Вченою радою
Міжрегіональної Академії управління персоналом
(протокол № 5 від 28 травня 2025)**

Сучасна медицина, фармація та психологічне здоров'я / [головний редактор Н. Свиридова]. – Київ: Міжрегіональна Академія управління персоналом, 2025. – Випуск 1 (19). – 184 с.

Журнал «Сучасна медицина, фармація та психологічне здоров'я» є науковим рецензованим медичним виданням, в якому здійснюється публікація матеріалів науковців різних рівнів у вигляді наукових статей з метою їх поширення як серед вітчизняних дослідників, так і за кордоном.

Редакційна колегія не обов'язково поділяє позицію, висловлену авторами у статтях, та не несе відповідальності за достовірність наведених даних і посилань.

До 2 вересня 2022 року видання мало назву «Психологічне здоров'я».

**Ідея створення
видання:**

Коляденко Н. В. – д-р мед. наук, доц., професор кафедри медичної психології Інституту медичних та фармацевтичних наук, Міжрегіональна Академія управління персоналом (Україна).

Головний редактор:

Федосов А. І. – д-р фарм. наук, проф., директор Інституту медичних та фармацевтичних наук, Міжрегіональна Академія управління персоналом, Україна.

Редакційна колегія:

Беленічев І. Ф. – д-р біол. наук, проф., завідувач кафедри фармакології та медичної рецептури з курсом нормальної фізіології, Запорізький державний медико-фармацевтичний університет (Україна); **Горчакова Н. О.** – д-р мед. наук, професор кафедри фармакології, Національний медичний університет імені О. О. Богомольця (Україна); **Головчанська О. Д.** – д-р мед. наук, доц., доцент кафедри стоматології, Національний медичний університет імені О. О. Богомольця (Україна); **Дорошенко А. І.** – канд. фармацевт. наук, асистент кафедри фармакології, Національний медичний університет імені О. О. Богомольця (Україна); **Дорошенко О. М.** – д-р мед. наук, проф., директор Інституту стоматології, Національний університет охорони здоров'я України імені П. Л. Шупика (Україна); **Друзь О. В.** – д-р мед. наук, заслужений лікар України, начальник клініки психіатрії, Національний військово-медичний клінічний центр «Головний військовий клінічний госпіталь», професор кафедри медичної психології Інституту медичних та фармацевтичних наук, Міжрегіональна Академія управління персоналом (Україна); **Живаго Х. С.** – канд. мед. наук, доцент кафедри медичної психології, Міжрегіональна Академія управління персоналом (Україна); **Ільїна Т. В.** – д-р фармацевт. наук, проф., професор кафедри фармакогнозії, Київський медичний університет (Україна); **Карачевський А. Б.** – канд. мед. наук, доц., доцент кафедри загальної, дитячої, судової психіатрії і наркології, Національний університет охорони здоров'я України імені П. Л. Шупика (Україна); **Кіреєв І. В.** – д-р мед. наук, проф., професор кафедри фармакології та фармакотерапії, Національний фармацевтичний університет (Україна); **Мальцев Д. В.** – канд. мед. наук, доц., завідувач лабораторії імунології та молекулярної біології Інституту експериментальної і клінічної медицини, Національний медичний університет імені О. О. Богомольця (Україна); **Михайлов Б. В.** – д-р мед. наук, проф., професор кафедри загальної, дитячої, судової психіатрії і наркології, Національний університет охорони здоров'я України імені П. Л. Шупика (Україна); **Нусейр Мохамед Халед** – д-р мед. наук, проф., завідувач кафедри біохімії, Йорданський університет науки і технологій (Ірбід, Йорданія); **Ольховська А. Б.** – д-р фармацевт. наук, доц., професор кафедри загальної та клінічної фармації, Міжрегіональна Академія управління персоналом (Україна); **Омельянович В. Ю.** – д-р мед. наук, проф., професор кафедри загальної, дитячої, судової психіатрії і наркології, Національний університет охорони здоров'я України імені П. Л. Шупика (Україна); **Панченко О. А.** – д-р мед. наук, генеральний директор, Державний заклад «Науково-практичний медичний реабілітаційно-діагностичний центр Міністерства охорони здоров'я України» (Україна); **Свиридова Н. К.** – д-р мед. наук, проф., завідувач кафедри неврології і рефлексотерапії, Національний університет охорони здоров'я України імені П. Л. Шупика (Україна); **Соловйов О. С.** – д-р мед. наук, д-р фармацевт. наук, проф., професор кафедри загальної і клінічної фармації Інституту медичних та фармацевтичних наук, Міжрегіональна Академія управління персоналом (Україна); **Харченко О. В.** – д-р мед. наук, професор кафедри анатомії, клінічної анатомії, оперативної хірургії, патоморфології та судової медицини Медичного інституту, Чорноморський національний університет імені Петра Могили (Україна); **Черненко І. О.** – канд. мед. наук, ординатор клініки психіатрії, Національний військово-медичний клінічний центр «Головний військовий клінічний госпіталь», доцент кафедри медичної психології Інституту медичних та фармацевтичних наук, Міжрегіональна Академія управління персоналом (Україна); **Черно В. С.** – д-р мед. наук, проф., професор кафедри анатомії, клінічної анатомії, оперативної хірургії, патоморфології та судової медицини Медичного інституту, Чорноморський національний університет імені Петра Могили (Україна); **Чопчик В. Д.** – д-р мед. наук, доц., професор кафедри стоматології, Національний медичний університет імені О. О. Богомольця (Україна).

*Реєстрація суб'єкта у сфері друкованих медіа: Рішення Національної ради України
з питань телебачення і радіомовлення № 1173 від 11.04.2024 року.*

Ідентифікатор медіа: R30-03889.

Суб'єкт у сфері друкованих медіа – Приватне акціонерне товариство «Вищий навчальний заклад «Міжрегіональна Академія управління персоналом» (вул. Фрометівська, буд. 2, м. Київ, 03039, iarpn@iarpn.edu.ua, тел. (044) 490-95-00).

«Сучасна медицина, фармація та психологічне здоров'я» включено до Переліку наукових фахових видань України (категорія «Б») відповідно до Наказу МОН України № 530 від 6 червня 2022 року (додаток 2), Наказу МОН України № 1166 від 23 грудня 2022 року (додаток 3) та Наказу МОН України № 491 від 27 квітня 2023 року (додаток 3). Спеціальності: І1 – Стоматологія, І2 – Медицина, І4 – Медична психологія, І8 – Фармація (за спеціалізаціями).

Усі електронні версії статей журналу оприлюднюються на офіційній сторінці видання
<http://journals.maup.com.ua/index.php/psych-health>

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

**Recommended for publication
by Interregional Academy of Personnel Management
(Minutes No. 5 dated 28.05.2025)**

Modern Medicine, Pharmacy and Psychological Health / [chief editor N. Svyrydova]. – Kyiv: Interregional Academy of Personnel Management, 2025. – Issue 1 (19). – 184 p.

Journal «Modern Medicine, Pharmacy and Psychological Health» is a peer-reviewed scientific medical edition, which publishes materials of scientists of various levels in the form of scientific articles for the purpose of their dissemination both among domestic researchers and abroad.

Editorial board do not necessarily reflect the position expressed by the authors of articles, and are not responsible for the accuracy of the data and references.

Until September 2, 2022, the journal had a name “Psychological Health”.

**The idea of creating
edition:**

Nina Koliadenko – Doctor of Medicine, Associate Professor, Professor at the Department of Medical Psychology of the Institute of Medical and Pharmaceutical Sciences, Interregional Academy of Personnel Management (Ukraine).

Chief editor:

Andriy Fedosov – Doctor of Pharmacy, Professor, Director of the Institute of Medical and Pharmaceutical Sciences, Interregional Academy of Personnel Management, Ukraine.

Editorial Board:

Ihor Bielenichev – Doctor of Biology, Professor, Head of the Department of Pharmacology and Medical Formulation with Course of Normal Physiology, Zaporizhzhia State Medical and Pharmaceutical University (Ukraine); **Nadiia Horchakova** – Doctor of Medicine, Professor at the Department of Pharmacology, Bogomolets National Medical University (Ukraine); **Oleksandra Holovchanska** – Doctor of Medicine, Associate Professor, Senior Lecturer at the Department of Dentistry, Bogomolets National Medical University (Ukraine); **Anna Doroshenko** – PhD in Pharmacy, Assistant at Pharmacology Department, Bogomolets National Medical University (Ukraine); **Olena Doroshenko** – Doctor of Medicine, Professor, Director of the Institute of Dentistry, Shupyk National Healthcare University of Ukraine (Ukraine); **Oleh Druz** – Doctor of Medicine, Honored Doctor of Ukraine, Head of the Psychiatry Clinic, National Military Medical Clinical Center «Main Military Clinical Hospital», Professor at the Department of Medical Psychology, Institute of Medical and Pharmaceutical Sciences, Interregional Academy of Personnel Management (Ukraine); **Khrystyna Zhyvaho** – Doctor of Medicine, Associate Professor of the Department of Medical Psychology, Higher educational institution "Interregional Academy of Personnel Management" (Ukraine); **Tetiana Iliina** – Doctor of Pharmacy, Professor, Professor at the Department of Pharmacognosy, Kyiv Medical University (Ukraine); **Andrii Karachevskiy** – PhD in Medicine, Associate Professor, Senior Lecturer at the Department of General, Child, Forensic Psychiatry and Narcology, Shupyk National Healthcare University of Ukraine (Ukraine); **Igor Kireyev** – Doctor of Medicine, Professor, Professor of the Department of Pharmacology and Pharmacotherapy, National University of Pharmacy (Ukraine); **Dmytro Maltsev** – PhD in Medicine, Associate Professor, Head of the Laboratory of Immunology and Molecular Biology of the Institute of Experimental and Clinical Medicine, Bogomolets National Medical University (Ukraine); **Borys Mykhailov** – Doctor of Medicine, Professor, Professor at the Department of General, Child, Forensic Psychiatry and Narcology, Shupyk National Healthcare University of Ukraine (Ukraine); **Mohamad Nusier Khalid Ibrahim** – Doctor of Medicine, Professor, Head of the Department of Biochemistry, Jordan University of Science and Technology (Irbid, Jordan); **Anzhela Olkhovska** – Doctor of Pharmacy, Associate Professor, Professor at the Department of General and Clinical Pharmacy, Interregional Academy of Personnel Management (Ukraine); **Oleg Panchenko** – Doctor of Medicine, Professor, General director, State Institution "Scientific and Practical Medical Rehabilitation and Diagnostic Center the Ministry of Health Care of Ukraine" (Ukraine); **Nataliia Svyrydova** – Doctor of Medicine, Professor, Head of the Department of Neurology and Reflexotherapy, Shupyk National Healthcare University of Ukraine (Ukraine); **Vitalii Omelianovych** – Doctor of Medicine, Professor, Professor at the Department of General, Child, Forensic Psychiatry and Narcology, Shupyk National Healthcare University of Ukraine (Ukraine); **Oleksii Soloviov** – Doctor of Medicine, Doctor of Pharmacy, Professor, Professor at the Department of General and Clinical Pharmacy of the Institute of Medical and Pharmaceutical Sciences, Interregional Academy of Personnel Management (Ukraine); **Oleksandr Kharchenko** – Doctor of Medicine, Professor at the Department of Anatomy, Clinical Anatomy, Operative Surgery, Anatomic Pathology and Forensic Medicine of the Medical Institute, Petro Mohyla Black Sea National University (Ukraine); **Inna Chernenko** – PhD in Medicine, Resident of the Psychiatry Clinic, National Military Medical Clinical Center «Main Military Clinical Hospital», Senior Lecturer at the Department of Medical Psychology, Institute of Medical and Pharmaceutical Sciences, Interregional Academy of Personnel Management (Ukraine); **Valerii Chernov** – Doctor of Medicine, Professor, Professor at the Department of Anatomy, Clinical Anatomy, Operative Surgery, Anatomic Pathology and Forensic Medicine of the Medical Institute, Petro Mohyla Black Sea National University (Ukraine); **Vitalii Chopchuk** – Doctor of Medicine, Associate Professor, Professor at the Department of Dentistry, Bogomolets National Medical University (Ukraine).

*Registration of Print media entity: Decision of the National Council of Television and Radio Broadcasting of Ukraine:
Decision No. 1173 as of 11.04.2024.*

Media ID: R30-03889.

Media entity – Private Joint-Stock Company «Higher education institution «Interregional Academy of Personnel Management»
(03039, Kyiv, Frometivska str., 2, iapm@iapm.edu.ua, tel. (044) 490-95-00).

The journal “Modern Medicine, Pharmacy and Psychological Health” is included in the List of scientific professional periodicals of Ukraine (category B) according to the Order of the MES of Ukraine № 530 (Annex 2) dated 06.06.2022, Order of MES of Ukraine No. 1166 (Annex 3) dated 23.12.2022, Order of MES of Ukraine No. 491 (Annex 3) dated 27.04.2023. Specialities: 11 – Dentistry, 12 – Medicine, 14 – Medical Psychology, 18 – Pharmacy (with specializations).

All electronic versions of articles in the collection are available on the official website edition
<http://journals.maup.com.ua/index.php/psych-health>

The articles were checked for plagiarism using the software
StrikePlagiarism.com developed by the Polish company Plagiat.pl.

© Interregional Academy of Personnel Management, 2025
© Copyright by the contributors, 2025

ЗМІСТ

МЕДИЦИНА

Olena HAIDAI

ASSESSMENT OF RENAL FUNCTION IN OVERWEIGHT ADULTS IN THE CONTEXT OF ANTHROPOMETRIC PARAMETERS.....8

Сергій ГУР'ЄВ, Павло ТАНАСІЄНКО, Валентин ВАСИЛОВ

С – РЕАКТИВНИЙ БЛОК У МЕТОДИЦІ КОНВЕРСІЙНОГО ОСТЕОСИНТЕЗУ ВОГНЕПАЛЬНИХ ПОРАНЕНЬ ДОВГИХ КІСТОК12

Тарас КІРІЄНКО, Андрій БОЙКО

ЕФЕКТИВНІСТЬ ТА УСКЛАДНЕННЯ ПЕРКУТАННОЇ НЕФРОЛІТОТРИПСІЇ ПРИ ЛІКУВАННІ ПАЦІЄНТІВ ІЗ СЕЧОКАМ'ЯНОЮ ХВОРОБОЮ, ЯКІ ПЕРЕБУВАЮТЬ НА АНТИКОАГУЛЯНТНІЙ ТА АНТИАГРЕГАНТНІЙ ТЕРАПІЇ.....17

Іван КЛИМЕНКО, Олена КОЗЕРАЦЬКА, Вадим ГРАЧУК

ПСИХІЧНЕ ЗДОРОВ'Я ДІТЕЙ ТА ПІДЛІТКІВ В УМОВАХ ВОЄННОГО СТАНУ: СУЧАСНІ ПІДХОДИ ДО РАННЬОЇ ДІАГНОСТИКИ І РЕАБІЛІТАЦІЇ.....24

Neonila KORYLCHUK

INFLUENCE OF NUTRITIONAL STATUS ON THE RISK OF DEVELOPING METABOLIC SYNDROME IN OBESE PATIENTS.....30

Марія ОВДІЙ

ОЦІНКА ХАРЧОВОГО СТАТУСУ, РЕЖИМУ ТА РАЦІОНУ ХАРЧУВАННЯ ПАЦІЄНТІВ З ХРОНІЧНИМ БОЛЕМ У ПОПЕРЕКУ38

Михайло ПРОЦАЙЛО, Тетяна ВАЛІВКО, Олена ІСКРА, Уляна МУДРИК, Тамара ВОРОНЦОВА

ОСОБЛИВОСТІ КЛІНІЧНОЇ СИМПТОМАТИКИ ХВОРОБИ ШПРЕНГЕЛЯ42

Олена РОЇК, Євгеній СУБОТА, Микола ШУМЕЙКО

ІННОВАЦІЙНІ ГІДРОГЕЛЕВІ КОМПОЗИЦІЇ ДЛЯ ЛІКУВАННЯ ОПІКОВИХ РАН ІЗ ПРОТИЗАПАЛЬНИМИ ВЛАСТИВОСТЯМИ: ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ46

Микола РУДЕНКО

АНЕВРИЗМА ЛІВОГО ШЛУНОЧКА ЯК ОДНЕ З НАЙБІЛЬШ ВАЖКИХ УСКЛАДНЕНЬ ТРАНСМУРАЛЬНОГО ІНФАРКТУ МІОКАРДА56

Тарас СТУДЕНЯК, Олег ДЕВІНЯК, Богдан БУЛЕЦА

ПАТОГЕНЕТИЧНІ МЕХАНІЗМИ РОЗВИТКУ ЕПІЛЕПСІЇ В ПАЦІЄНТІВ У ГОСТРОМУ ПЕРІОДІ ІШЕМІЧНОГО ІНСУЛЬТУ59

Юлія ТИРАВСЬКА, Світлана ТРУНОВА

КОРЕКЦІЯ ЕНЕРГЕТИЧНОЇ СКЛАДОВОЇ У КОМПЛЕКСНОМУ ЛІКУВАННІ ХВОРИХ НА НЕСТАБІЛЬНУ СТЕНОКАРДІЮ ТА АРТЕРІАЛЬНУ ГІПЕРТЕНЗІЮ68

Petro TOKAR

CERVICAL DYSPLASIA: CURRENT INSIGHTS IN PATHOGENESIS, DIAGNOSIS, PROGNOSIS, PREVENTION AND MANAGEMENT73

Микола ШЕВЧУК, Лілія ВОЛОС

ПОРІВНЯЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА МОРФОМЕТРИЧНИХ ПОКАЗНИКІВ СИНУСОЇДНИХ ГЕМОКАПІЛЯРІВ ПЕЧІНКИ ПІСЛЯ 2 І 4 ТИЖНІВ ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНОГО ВПЛИВУ 10% ОЛІЇ КАНАБІДІОЛУ77

Наталія ЯКОВЕНКО, Ігор ХОМУЛЕНКО, Олег ЧЕРНИШОВ

ВІТРЯНА ВІСПА І ВАГІТНІСТЬ83

СТОМАТОЛОГІЯ

Олександр БІЛИНСЬКИЙ, Мілан ІЗАЙ, Сергій ЦУПЕРЯК, Марія ГОЛІНОВСЬКА, Роксолана МІХЛІН ФАКТОРИ РИЗИКУ, ЩО ВПЛИВАЮТЬ НА ФОРМУВАННЯ ОРТОДОНТИЧНИХ ПОРУШЕНЬ.....	88
Іван КРУКОВСЬКИЙ, Світлана БІЛОУС, Юрій ВОВК ПОШУК ЗАСОБІВ ТА ВИВЧЕННЯ БІОЦИДНОЇ ДІЇ РЯДУ РЕЧОВИН З МЕТОЮ ЗМЕНШЕННЯ МІКРОБНОГО НАВАНТАЖЕННЯ У СТОМАТОЛОГІЧНИХ КАБІНЕТАХ.....	93
Сергій НЕБОГАТОВ, Дмитро ЯКИМЕНКО АДГЕЗІЯ ТА ПОРІВНЯЛЬНА ОЦІНКА ЦЕМЕНТІВ «MERON» І «TOTAL-CEM» ДО ДЕНТИНУ, СПЛАВУ КХС ТА ПРЕС-КЕРАМІКИ IPS E.MAX PRESS.....	103
МЕДИЧНА ПСИХОЛОГІЯ	
Алла ДАКАЛ ПСИХОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ СПРИЙНЯТТЯ ЧАСУ ОСОБИСТІСТЮ В УМОВАХ СУЧАСНОСТІ.....	107
Олена ТУРИНІНА ВЗАЄМОЗВ'ЯЗОК ОБРАЗУ ТІЛА ТА ПСИХОЛОГІЧНОГО ЧАСУ У ВАГІТНИХ.....	113
ФАРМАЦІЯ, ПРОМИСЛОВА ФАРМАЦІЯ	
Олена ВЕЛЬЧИНСЬКА, Наталія МАЛЮТА ЗАСТОСУВАННЯ З ВАРІАЦІЄЮ ПАРАМЕТРІВ ЕКСПЕРИМЕНТУ МЕТОДУ ВЕРХ У ФАРМАЦЕВТИЧНИЙ АНАЛІЗ СУБСТАНЦІЇ АСКОРБІНОВОЇ КИСЛОТИ	120
Ірина ГОРОДЕЦЬКА, Ірина ЧУХРАЙ, Яна ПАСТУХ ДОСЛІДЖЕННЯ АСОРТИМЕНТУ ЗАСОБІВ ДЛЯ СХУДНЕННЯ ТА СТАВЛЕННЯ СПОЖИВАЧІВ ДО ЇХ ВИКОРИСТАННЯ	126
Анастасія ГРИГОРЕНКО, Андрій ЛОЗИНСЬКИЙ, Роксолана КОНЕЧНА КІЛЬКІСНЕ ВИЗНАЧЕННЯ ФЛАВОНОЇДІВ У JUNIPERI GALBULUS (JUNIPERUS COMMUNIS L.)	131
Aelita KRYCHKOVSKA, Nataliya ZAYARNYUK, Natalia MONKA, Vira LUBENETS, Halyna KUKHTENKO, Izabela JASICKA-MISIAK COMPARATIVE ANALYSIS OF READINESS FOR INCLUSIVE EDUCATION ON THE EXAMPLE OF TWO UNIVERSITIES IN UKRAINE AND THE REPUBLIC OF POLAND	137
Оксана КРИЩИК МАРКЕТИНГОВИЙ АНАЛІЗ АСОРТИМЕНТУ ГІПОЛІПІДЕМІЧНИХ ЗАСОБІВ НА ФАРМАЦЕВТИЧНОМУ РИНКУ УКРАЇНИ	145
Остап ПАНЬКЕВИЧ, Богдан ГРОМОВИК ЕКСПЕРТНЕ ОЦІНЮВАННЯ РОЛІ СУБ'ЄКТІВ СУСПІЛЬНИХ ВІДНОСИН У РЕГУЛЮВАННІ ФАРМАЦЕВТИЧНОЇ БЕЗПЕКИ УКРАЇНИ	153
Руслан ПРИТУЛА, Олена МАЛЮГІНА, Інна БУШУЄВА, Олександр ШМАТЕНКО, Володимир ПАРЧЕНКО МІКОЗ СТОП: БІБЛІОМЕТРИЧНИЙ АНАЛІЗ СТАНУ ТА ЕВОЛЮЦІЇ ОСНОВНИХ ТЕНДЕНЦІЙ ЗА 2014-2024 РОКИ	158
Taras FEDIUK, Andriy MYLYANYCH PROCAINE IN THE COMPOSITION OF MEDICATIONS PRESENT ON THE PHARMACEUTICAL MARKET OF UKRAINE	172
Ірина ЧУХРАЙ, Олександра ЛИЧКОВСЬКА, Зіновій КОЗАЧОК, Ірина ГОРОДЕЦЬКА ЕКСПЕРТНА ОЦІНКА СУЧАСНОГО АСОРТИМЕНТУ ЛІКАРСЬКИХ ЗАСОБІВ ДЛЯ МІСЦЕВОЇ ТЕРАПІЇ ГІНГІВІТУ	177

CONTENTS

MEDICINE

Olena HAIDAI

ASSESSMENT OF RENAL FUNCTION IN OVERWEIGHT ADULTS IN THE CONTEXT OF ANTHROPOMETRIC PARAMETERS.....8

Serhiy GUR'EV, Pavlo TANASIENKO, Valentyn VASILOV

C – REACTIVE PROTEIN IN THE METHOD OF CONVERSION OSTEOSYNTHESIS OF LONG BONES COMBAT INJURIES.....12

Taras KIRIIENKO, Andriy BOYKO

EFFICACY AND COMPLICATIONS OF PERCUTANEOUS NEPHROLITHOTRIpsy IN THE TREATMENT OF PATIENTS WITH UROLITHIASIS UNDERGOING ANTICOAGULANT AND ANTIPLATELET THERAPY17

Ivan KLYMENKO, Olena KOZERATSKA, Vadym GRACHUK

MENTAL HEALTH OF CHILDREN AND ADOLESCENTS UNDER MARTIAL LAW: MODERN APPROACHES TO EARLY DIAGNOSIS AND REHABILITATION24

Neonila KORYLCHUK

INFLUENCE OF NUTRITIONAL STATUS ON THE RISK OF DEVELOPING METABOLIC SYNDROME IN OBESE PATIENTS.....30

Mariia OVDII

ASSESSMENT OF NUTRITIONAL STATUS AND DIET OF PATIENTS WITH CHRONIC LOW BACK PAIN.....38

Mykhailo PROTSAYLO, Tetiana VALIVKO, Olena ISKRA, Uliana MUDRYK, Tamara VORONCOVA

FEATURES OF CLINICAL SYMPTOMS OF SPRENGEL'S DISEASE.....42

Olena ROIK, Yevgeniy SUBOTA, Mykola SHUMEIKO

INNOVATIVE HYDROGEL COMPOSITIONS FOR THE TREATMENT OF BURN WOUNDS WITH ANTI-INFLAMMATORY PROPERTIES: A LITERATURE REVIEW.....46

Mykola RUDENKO

LEFT VENTRICULAR ANEURYSM AS ONE OF THE MOST SERIOUS COMPLICATIONS OF TRANSMURAL MYOCARDIAL INFARCTION.....56

Taras STUDENIAK, Oleg DEVINYAK, Bogdan BULETSA

PATHOGENETIC MECHANISMS OF EPILEPSY DEVELOPMENT IN PATIENTS IN THE ACUTE PERIOD OF ISCHEMIC STROKE.....59

Yuliya TYRAVSKA, Svitlana TRUNOVA

CORRECTION OF THE ENERGY COMPONENT IN THE COMPLEX TREATMENT OF PATIENTS WITH UNSTABLE ANGINA AND ARTERIAL HYPERTENSION.....68

Petro TOKAR

CERVICAL DYSPLASIA: CURRENT INSIGHTS IN PATHOGENESIS, DIAGNOSIS, PROGNOSIS, PREVENTION AND MANAGEMENT73

Mykola SHEVCHUK, Liliya VOLOS

COMPARATIVE CHARACTERISTICS OF MORPHOMETRIC PARAMETERS OF SINUSOIDAL HEMOCAPILLARIES OF THE LIVER AFTER 2 AND 4 WEEKS OF EXPERIMENTAL EXPOSURE TO 10% CANNABIDIOL OIL.....77

Nataliia IAKOVENKO, Igor KHOMULENKO, Oleg CHERNYSHOV

CHICKENPOX AND PREGNANCY83

STOMATOLOGY

Oleksandr BILYNSKYI, Milan IZAJ, Serhii TSUPERIAK, Mariia HOLINOVSKA, Roksolana MIKHLIN RISK FACTORS AFFECTING THE FORMATION OF ORTHODONTIC DISORDERS	88
---	----

Ivan KRUKOVSKY, Svitlana BILOUS, Yuriy VOVK SEARCH FOR AGENTS AND STUDY OF BIOCIDAL ACTION OF VARIOUS SUBSTANCES TO REDUCE MICROBIAL LOAD IN DENTAL OFFICES	93
--	----

Sergey NEBOGATOV, Dmytro YAKYMENKO ADHESION AND COMPARATIVE ASSESSMENT OF "MERON" AND "TOTAL-CEM" CEMENTS TO DENTIN, KHS ALLOY AND PRESS CERAMICS IPS E.MAX PRESS	103
--	-----

MEDICAL PSYCHOLOGY

Alla DAKAL PSYCHOLOGICAL FEATURES OF TIME PERCEPTION BY INDIVIDUALS IN MODERN CONDITIONS	107
--	-----

Olna TURYNINA THE RELATIONSHIP BETWEEN BODY IMAGE AND PSYCHOLOGICAL TIME IN PREGNANT WOMEN	113
--	-----

PHARMACY, INDUSTRIAL PHARMACY

Olena WELCHINSKA, Natalia MALYUTA APPLICATION WITH VARIATION OF EXPERIMENTAL PARAMETERS OF THE HPLC METHOD IN THE PHARMACEUTICAL ANALYSIS OF THE ASCORBIC ACID SUBSTANCE	120
---	-----

Iryna HORODETSKA, Iryna CHUKHRAY, Yana PASTUKH RESEARCH OF THE ASSORTMENT OF WEIGHT LOSS PRODUCTS AND CONSUMER ATTITUDES TOWARDS THEIR USE	126
---	-----

Anastasiia HRYHORENKO, Andrii LOZYNSKYI, Roksolana KONECHNA QUANTITATIVE DETERMINATION OF FLAVONOIDS IN <i>JUNIPERI GALBULUS (JUNIPERUS COMMUNIS L.)</i>	131
--	-----

Aelita KRYCHKOVSKA, Nataliya ZAYARNYUK, Natalia MONKA, Vira LUBENETS, Halyna KUKHTENKO, Izabela JASICKA-MISIAK COMPARATIVE ANALYSIS OF READINESS FOR INCLUSIVE EDUCATION ON THE EXAMPLE OF TWO UNIVERSITIES IN UKRAINE AND THE REPUBLIC OF POLAND	137
--	-----

Oksana KRYSHCHYK MARKETING ANALYSIS OF THE RANGE OF HYPOLYPIDEMIC PRODUCTS ON THE PHARMACEUTICAL MARKET OF UKRAINE	145
---	-----

Ostap PANKEVYCH, Bohdan HROMOVYK EXPERT ASSESSMENT OF THE ROLE OF SOCIAL RELATIONS SUBJECTS IN REGULATION OF PHARMACEUTICAL SAFETY IN UKRAINE	153
--	-----

Ruslan PRYTULA, Olena MALIUHINA, Inna BUSHUIEVA, Oleksandr SHMATENKO, Volodymyr PARCHENKO FOOT MYCOSIS: BIBLIOMETRIC ANALYSIS OF THE STATE AND EVOLUTION OF KEY TRENDS FROM 2014 TO 2024	158
---	-----

Taras FEDIUK, Andriy MYLYANYCH PROCAINE IN THE COMPOSITION OF MEDICATIONS PRESENT ON THE PHARMACEUTICAL MARKET OF UKRAINE	172
--	-----

Iryna CHUKHRAY, Oleksandra LYCHKOVSKA, Zinovy KOZACHOK, Iryna HORODETSKA EXPERT ASSESSMENT OF THE CURRENT RANGE OF MEDICINAL PRODUCTS FOR TOPICAL THERAPY OF GINGIVITIS	177
--	-----

МЕДИЦИНА

UDC 572

DOI <https://doi.org/10.32689/2663-0672-2025-1-1>

Olena HAIDAI

Candidate of Medical Science, Associate Professor at the Department of Descriptive and Clinical Anatomy, Bogomolets National Medical University, lenaustimenko23@gmail.com

ORCID: 0000-0002-1567-7482

ASSESSMENT OF RENAL FUNCTION IN OVERWEIGHT ADULTS IN THE CONTEXT OF ANTHROPOMETRIC PARAMETERS

The study of kidney function in overweight individuals is one of the most important issues for modern medicine, as an increase in obesity can lead to an increase in the risk of kidney disease. The main factors that can affect the development of renal dysfunction are anthropometric data: body mass index (BMI), waist circumference (WC), and waist-to-hip ratio (WHR).

Materials and Methods. This study evaluated the association between the determinants and renal function. The study involved 150 adults of different sexes. Renal function was analyzed by determining creatinine clearance and standardizing data in the «RenNorm» computer program.

Results and Discussion. Anthropometric parameters were measured using standard methods, and the results showed that an increase in BMI correlated with a significant decrease in creatinine clearance, indicating renal dysfunction. Waist circumference has been shown to be most strongly associated with renal function, and the role of visceral fat has been shown to be a major risk factor in the development of chronic kidney disease. The waist-to-hip ratio also showed a negative relationship with creatinine clearance.

Conclusions. All the results confirm the importance of more detailed studies of anthropometric parameters in the future for the preventive identification of individuals with a predisposition to develop renal failure. Monitoring of anthropometric parameters can be used as one of the tools for the prevention of kidney disease in individuals with increased body weight.

Key words: body mass index, waist circumference, waist-to-hip ratio, creatinine clearance, renal function, obesity, chronic kidney disease.

Олена Гайдай. ОЦІНКА НИРКОВОЇ ФУНКЦІЇ У ДОРΟΣЛИХ ОСІБ ІЗ НАДМІРНОЮ МАСОЮ ТІЛА В КОНТЕКСТІ АНТРОПОМЕТРИЧНИХ ПАРАМЕТРІВ

Дослідження функції нирок у осіб з надлишковою вагою є одним з найважливіших питань для сучасної медицини, адже збільшення ступеня ожиріння може призводити до збільшення ризику виникнення патологій нирок. Основними факторами, що можуть вплинути на розвиток ниркової дисфункції є антропометричні дані: індекс маси тіла (ІМТ), окружність талії (ОТ) та співвідношення талії до стегон (WHR).

Матеріали та методи. У цьому дослідженні проведено оцінку зв'язку між визначальними параметрами та функціональним станом нирок. У дослідженні брало участь 150 дорослих осіб різної статі. Аналіз ниркової функції був здійснений за допомогою визначення кліренсу креатиніну та стандартизації даних у комп'ютерній програмі «RenNorm».

Результати та обговорення. Антропометричні показники було виміряно за стандартними методами, а результати продемонстрували, що збільшення ІМТ співвідноситься зі значним зменшенням кліренсу креатиніну, що говорить про ниркову дисфункцію. Доведено, що окружність талії має найбільший зв'язок з нирковою функціональністю, а роль вісцерального жиру, основним фактором ризику у розвитку хронічних захворювань нирок. Співвідношення талії до стегон також продемонструвало негативну залежність з кліренсом креатиніну.

Висновки. Всі результати підтверджують важливість у майбутньому більш детальних досліджень антропометричних параметрів задля превентивного виявлення осіб, що мають схильність до розвитку ниркової недостатності. Моніторинг антропометричних показників можна використовувати, як один з інструментів профілактики захворювань нирок у осіб зі збільшеною масою тіла.

Ключові слова: індекс маси тіла, окружність талії, співвідношення талії до стегон, кліренс креатиніну, функція нирок, ожиріння, хронічна хвороба нирок.

Introduction. The issue of overweight and obesity can be considered one of the most pressing and important for modern medicine and the world. According to the WHO [7], more than 1.9 billion people in the world are overweight, of which 650 million people suffer from obesity of varying degrees. Such conditions are accompanied by an increased risk of developing chronic diseases, one of which is chronic kidney disease. Functional renal disorders can be almost asymptomatic

in the early stages, but if diagnosed late, the risk of renal failure develops. Somatometric indicators, including body mass index, waist circumference, waist-to-hip ratio, are used to assess the degree of obesity, but their relationship with the functional state of the kidneys remains poorly understood, especially in terms of taking into account somatotype and individual morphological and functional characteristics. An integrated approach to assessing the state of renal function, especially using

anthropometric parameters, allows us to understand in detail the pathological mechanisms of chronic kidney disease in the context of overweight. The study of these patterns is important in practical use for identifying individuals at risk, creating individualized preventive recommendations and effective monitoring of overweight patients.

Objective. To determine the peculiarities of the functional state of the kidneys in overweight adults, focusing on anthropometric parameters, in order to determine the potential risks of renal dysfunction.

Materials and methods of the study. The study involved 150 adults of different sexes who were overweight, which was determined by calculating a body mass index (BMI) that exceeded 25 kg/m². All study participants were divided into obesity levels according to the WHO classification: I degree (BMI 25-29.9 kg/m²), II degree (BMI 30-34.9 kg/m²) and III degree (BMI >35 kg/m²). To assess the somatic parameters of the participants, we calculated their body mass index (BMI), measured their waist circumference, waist-to-hip ratio, hip circumference, and adipose tissue volume. All these indicators were used to determine the type and degree of obesity and to assess the distribution of adipose tissue in the body. To assess the functional state of the kidneys, the results of laboratory tests were also taken into account, such as creatinine clearance, which is an indicator of glomerular filtration, and urine analysis for the presence of protein, red blood cells, white blood cells and other indicators that may indicate possible impaired kidney function. Statistical analysis consisted of calculating the correlation between anthropometric parameters and renal function. In order to assess the relationship between anthropometric parameters (BMI, waist circumference, waist-to-hip ratio) and renal function (creatinine clearance), Pearson's correlation coefficient was used to determine the tendency of one parameter to change with another. To process the results and evaluate the role of anthropometric parameters in the process of renal functioning, the RenNorm program [1] was used to normalize the data and help build models that take into account all the morphological characteristics of the participants. Scatter plots were used to visualize the relationships. This helped to demonstrate the correlation between variables and identify patterns that are characteristic of renal dysfunction in overweight.

Results and discussion. The study involved 150 adults aged 18 to 65 years (mean age 42.6 ± 11.3 years), of whom 87 were women (58%) and 63 men (42%). The main criterion for inclusion in this sample was the presence of overweight (BMI >25 kg/m²). According to the degree of obesity, participants were divided into three main groups:

I degree of obesity (BMI 25-29.9 kg/m²) - 67 people (44.7%)

II degree of obesity (BMI 30-34.9 kg/m²) - 52 people (34.7%) III degree of obesity (BMI ≥35 kg/m²) - 31 people (20.6%)

All participants were measured: body mass index (BMI), waist and hip circumference, waist-to-hip ratio (WHR). The overall average values were: average BMI: 31.4 ± 3.2 kg/m²; average waist circumference: 98.2 ± 9.5 cm; average hip circumference: 112.4 ± 8.1 cm; mean WHR: 0,86 ± 0,05. (Table 1)

Table 1

Anthropometric data of study participants depending on the degree of obesity

Indicator	I degree of obesity	II degree	III degree
BMI (kg/m ²)	27,8 ± 1,4	32,3 ± 1,3	38,3 ± 2,1
Waist circumference (cm)	91,2 ± 5,2	98,1 ± 6,1	108,4 ± 6,5
WHR	0,83 ± 0,03	0,86 ± 0,04	0,91 ± 0,02

The difference between the groups is statistically significant ($p < 0.01$). In the group with the third degree of obesity, there was a clear predominance of abdominal obesity, which can be considered the most harmful for metabolism and kidney function [9]. The main measurements for the study of renal function were: creatinine clearance (calculated by the Cockcroft-Gault formula), general urine analysis: the presence of protein, red blood cells, leukocytes. (Table2)

Table 2

Indicators of kidney function in overweight adults depending on the degree of obesity

Indicator	I degree	II degree	III degree
Creatinine clearance (ml/min)	89,3 ± 8,6	83,7 ± 7,4	76,2 ± 7,1
Proteinuria (% of participants)	7%	14%	32%
Appearance of white blood cells in the urine	3%	6%	15%
Appearance of red blood cells in the urine	2%	4%	12%

The decrease in creatinine clearance is linear with increasing BMI. Proteinuria and microhematuria are more common in individuals with grade III obesity, which may be a marker of the initial manifestations of glomerulopathy [11]. Pearson's correlation coefficient was also used to assess the relationship between anthropometric parameters and renal function. (Table 3)

The strongest relationship can be observed between waist circumference and creatinine clearance, which in turn emphasizes the role of visceral fat as a risk factor for renal dysfunction [2,5,9]. (Figure 1) shows the

scatterplot of values showing a negative trend between WHR and creatinine clearance. Despite the fact that the relationship is less pronounced compared to BMI and waist circumference, a general pattern of increasing WHR can be observed, which demonstrates a significant predominance of visceral obesity, and a decrease in renal function, which may confirm the harmful effects of abdominal fat on glomerular filtration [5, 10, 11].

Table 3

Interdependence of renal function on anthropometric parameters in overweight adults

Parameters	The coefficient r	Direction of communication	Significance
BMI vs creatinine clearance	-0.62	negative	$p < 0.01$
Waistline vs creatinine clearance	-0.68	negative	$p < 0.01$
WHR vs creatinine clearance	-0.54	negative	$p < 0.01$

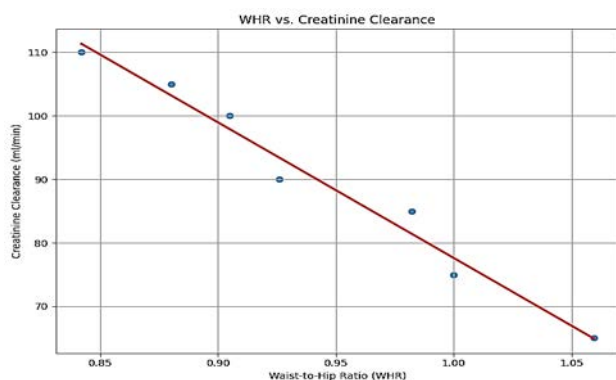


Fig. 1. Relationship between Waist-to-Hip Ratio (WHR) and Creatinine Clearance

(Figure 2) shows a consistent negative relationship between waist circumference and creatinine clearance. With an increase in waist circumference, which indicates the accumulation of visceral fat, a gradual decrease in glomerular filtration rate can be observed, confirming the important role of abdominal obesity as one of the independent risk factors for renal dysfunction. This relationship is observed regardless of gender and age, which makes waist circumference one of the markers of risk assessment [3, 4, 8].

(Figure 3) shows a significant linear negative relationship between BMI and creatinine clearance. An increase in BMI, which indicates increased body weight and obesity, simultaneously demonstrates a gradual decrease in glomerular filtration rate and confirms that

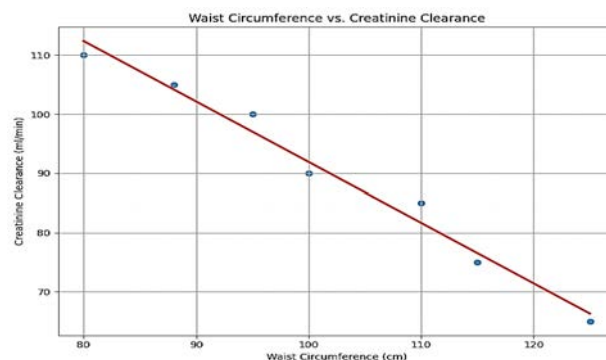


Fig. 2. Relationship between Waist Circumference and Creatinine Clearance

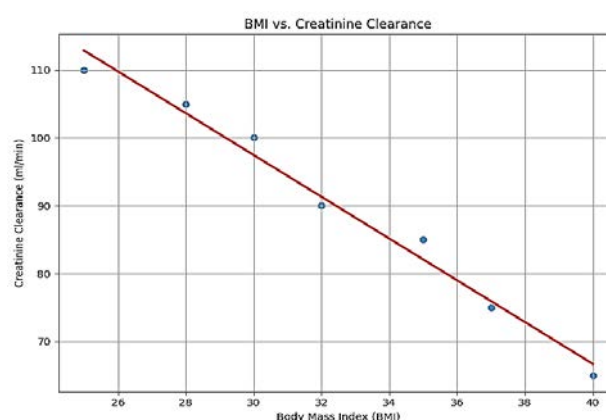


Fig. 3. Relationship between Body Mass Index (BMI) and Creatinine Clearance

increased BMI may form a risk factor for deterioration of renal function, which is important in the early detection of individuals at risk of developing chronic kidney disease [6, 7, 8].

The results of the study demonstrated that body mass index (BMI) is one of the most important markers of renal dysfunction, as shown by the linear negative correlation between BMI and creatinine clearance. Also, an increase in BMI correlates with a decrease in glomerular filtration rate. Increased BMI is typical for obese individuals, which also contributes to the development of renal pathologies. The correlation between waist circumference and creatinine clearance proves the role of visceral fat as a risk factor for renal dysfunction. The waist-to-hip ratio (WHR) and creatinine clearance are less affected, indicating the need to control not only total weight but also certain distributions of adipose tissue.

Conclusions. The results of the study showed that there are clear and reliable relationships between somatic parameters and indicators of the functional state of the kidneys among overweight individuals. Namely, it was found that body mass index (BMI) has an inverse relationship with glomerular filtration rate

(GFR), which proves the potentially harmful effect of overweight on kidney function. With an increase in BMI, a gradual decrease in GFR is also characterized, which makes it possible to consider BMI not only as a diagnostic marker of obesity, but also as a predictor of the risk of developing renal dysfunction. It is also worth mentioning waist circumference and waist-to-hip ratio (WHR). A statistically significant negative relationship was found between waist circumference and creatinine clearance, indicating a key role of visceral fat in the development of renal dysfunction. A similar relationship was observed for hip circumference, although it was less pronounced, which is associated with differences in the metabolic activity of different types of adipose tissue. The results suggest that an increase in abdominal fat is an independent risk factor for a decrease in renal filtration capacity, even in the absence of severe chronic kidney disease. This proves the importance of

regular monitoring of anthropometric data as part of screening programs for early detection of the risk of renal dysfunction among overweight individuals. The novelty of the study is a comprehensive analysis of the relationship between anthropometric indices (BMI, waist circumference, hip circumference, WHR) and renal function (GFR, creatinine clearance) in individuals with different degrees of obesity. The identified correlations expand the possibilities of the diagnostic value of markers in renal dysfunction and can be used in clinical practice as affordable and non-invasive prognostic tools. It can be concluded that the inclusion of BMI, waist circumference, and WHR in risk assessment algorithms for overweight patients is an important and necessary step in the primary prevention of chronic kidney disease and can be used to optimize screening programs, create recommendations for weight control, and reduce abdominal obesity.

Bibliography:

1. Program for determination of sonographic kidney size "RenNorm": patent 85223 Ukraine. No. 86786; published on 26.04.2025, Bulletin no. 52
2. Anthropometric measurements as a key diagnostic tool for familial partial lipodystrophy in women. V. R. Veras et al. *Diabetology & Metabolic Syndrome*. 2024. Vol. 16, no. 1. URL: <https://doi.org/10.1186/s13098-024-01413-w>
3. Augmented clearance of nivolumab is associated with renal functions in chronic renal disease model rats. K. Taguchi et al. *Drug Metabolism and Disposition*. 2021. P. DMD-AR-2021-000520. URL: <https://doi.org/10.1124/dmd.121.000520>
4. Bilchenko O. V. Results of the DAPA-CKD trial and their impact on clinical practice. *INTERNATIONAL JOURNAL OF ENDOCRINOLOGY (Ukraine)*. 2023. Vol. 19, no. 4. P. 300–305. URL: <https://doi.org/10.22141/2224-0721.19.4.2023.1290>
5. Dairy consumption and its association with anthropometric measurements, blood glucose status, insulin levels, and testosterone levels in women with polycystic ovary syndrome: a comprehensive systematic review and meta-analysis. H. Rastad et al. *Frontiers in Endocrinology*. 2024. Vol. 15. URL: <https://doi.org/10.3389/fendo.2024.1334496>
6. Fat tissue quantity, waist circumference or waist-to-hip ratio in patients with chronic kidney disease: A systematic review and meta-analysis / S. Zimmermann et al. *Obesity Research & Clinical Practice*. 2024. URL: <https://doi.org/10.1016/j.orcp.2024.03.007>
7. Obesity and overweight. *World Health Organization (WHO)*. URL: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/obesity-and-overweight>
8. Sweatt K., Garvey W. T., Martins C. Correction: Strengths and Limitations of BMI in the Diagnosis of Obesity: What is the Path Forward? *Current Obesity Reports*. 2024. URL: <https://doi.org/10.1007/s13679-024-00584-x>
9. The association between visceral adiposity index and decreased renal function: A population-based study. Z. Qin et al. *Frontiers in Nutrition*. 2023. Vol. 10. URL: <https://doi.org/10.3389/fnut.2023.1076301>
10. Waist-hip ratio measured by bioelectrical impedance analysis as a valuable predictor of chronic kidney disease development. Y. Song et al. *BMC Nephrology*. 2022. Vol. 23, no. 1. URL: <https://doi.org/10.1186/s12882-022-02981-7>
11. Yu L., Câmara N. O. S. The Impact of Obesity on Glomerular Diseases Remains to be Determined. *American Journal of Kidney Diseases*. 2024. URL: <https://doi.org/10.1053/j.ajkd.2024.06.004>

УДК 61671-001.5+61:621.397.13+61:621.398+61:681.3
DOI <https://doi.org/10.32689/2663-0672-2025-1-2>

Сергій ГУР'ЄВ

доктор медичних наук, професор, заступник директора з наукової роботи
ДЗ «Український науково-практичний центр екстреної медичної допомоги та медицини катастроф
МОЗ України», Лауреат Державної премії в галузі науки і техніки, jurevsergey1959@gmail.com
ORCID: 0000-0002-8332-2915

Павло ТАНАСІЄНКО

доктор медичних наук, професор, професор кафедри хірургії № 1, Вінницький національний медичний
університет імені М. І. Пирогова, radix.vn@ukr.net
ORCID: 0000-0002-3064-5200

Валентин ВАСИЛОВ

кандидат медичних наук, завідувач відділення травматології, ОКНП «Чернівецька обласна клінічна лікарня»
ORCID: 0000-0009-1528-3316

**С – РЕАКТИВНИЙ БІЛОК У МЕТОДИЦІ КОНВЕРСІЙНОГО ОСТЕОСИНТЕЗУ
ВОГНЕПАЛЬНИХ ПОРАНЕНЬ ДОВГИХ КІСТОК**

Проблема лікування вогнепальної та мінно-вибухової травми кінцівок серед постраждалих від сучасних бойових дій залишається актуальною у зв'язку з високою летальністю та інвалідізацією, що обумовлені тяжкістю стану та пошкодження, а також термінами та характером виконаної реконструкції.

Метою нашого дослідження було визначення можливостей маркера запалення С-реактивного білка у процесі конверсійного остеосинтезу при вогнепальних пошкодженнях довгих кісток.

Матеріали і методи. Для виконання завдань нашого дослідження нами було сформовано ретроспективний масив дослідження. До нього було включено 206 стаціонарних хворих переломами довгих кісток, що були отримані в результаті сучасних бойових дій та відповідали критеріям включення у дослідження.

Результати. Проведений розподіл рівня СРБ на третю добу лікування показав, що у групах спостереження відмічався приблизно однаковий розподіл його рівня, що вказує на те, що статистично значущої різниці між ними виявлено не було. Проведений аналіз рівня СРБ у пацієнтів масиву спостереження встановив, що на 14 день лікування після проведення конверсії методу остеосинтезу виявлено статистично достовірне ($p \leq 0,01$) значне зменшення показників. Опираючись на приведені дані можна стверджувати, що проведення конверсійного остеосинтезу пацієнтам з бойовими пораненнями довгих кісток знижує рівні маркеру запалення СРБ, що в свою чергу вказує на зменшення розвитку інфекційних ускладнень у пацієнтів даної категорії.

Висновки. Проведене дослідження вказало, що у пацієнтів з бойовою травмою нижніх кінцівок використання СРБ як маркера розвитку інфекційних ускладнень є можливим та може рекомендуватись для використання у військовій охороні здоров'я. На початковому етапі лікування рівень СРБ був майже аналогічним у групах спостереження, однак після виконання конверсійного остеосинтезу відмічалось значне зниження рівня СРБ у порівнянні з пацієнтами з безперервним остеосинтезом. Використання маркеру запалення СРБ можливе у комплексній діагностиці інфекційних ускладнень серед пацієнтів з бойовою травмою довгих кісток, особливо для визначення термінів конверсії.

Ключові слова: бойова травма, поранення, кінцівки, довгі кістки, маркери запалення, інфекційні ускладнення, конверсія, остеосинтез.

**Serhiy Gur'ev, Pavlo Tanasienko, Valentyn Vasilov. C – REACTIVE PROTEIN IN THE METHOD
OF CONVERSION OSTEOSYNTHESIS OF LONG BONES COMBAT INJURIES**

The problem of treating gunshot and mine-explosive trauma of the extremities among victims of modern hostilities remains relevant due to the high mortality and disability, which are due to the severity of the condition and damage, as well as the timing and nature of the reconstruction performed.

The aim of our study was to determine the possibilities of the inflammation marker C-reactive protein in the process of conversion osteosynthesis in gunshot injuries of long bones.

Materials and methods. To fulfill the tasks of our study, we formed a retrospective study array. It included 206 inpatients with long bone fractures that were obtained as a result of modern hostilities and met the inclusion criteria in the study.

Results. The distribution of CRP levels on the third day of treatment showed that the observation groups had approximately the same distribution of its levels, which indicates that no statistically significant difference was found between them. The analysis of CRP levels in patients in the observation group established that on the 14th day of treatment after the conversion of the osteosynthesis method, a statistically significant ($p \leq 0.01$) significant decrease in indicators was detected. Based on the data presented, it can be stated that the conversion osteosynthesis of patients with combat injuries of long bones reduces the levels of the inflammatory marker CRP, which in turn indicates a decrease in the development of infectious complications in patients of this category.

Conclusions. The study indicated that in patients with combat injuries of the lower extremities, the use of CRP as a marker of the development of infectious complications is possible and can be recommended for use in military healthcare. At the initial stage of treatment, the level of CRP was almost similar in the observation groups, however, after conversion osteosynthesis, a significant decrease in the level of CRP was noted compared to patients with perosseous osteosynthesis. The use of the inflammatory marker CRP is possible in the comprehensive diagnosis of infectious complications among patients with combat trauma of long bones, especially for determining the terms of conversion.

Key words: combat trauma, injuries, limbs, long bones, inflammatory markers, infectious complications, conversion, osteosynthesis.

Вступ. Проблема лікування вогнепальної та мінно-вибухової травми кінцівок серед постраждалих від сучасних бойових дій залишається актуальною у зв'язку з високою летальністю та інвалідізацією, що обумовлені тяжкістю стану та пошкодження, а також термінами та характером виконаної реконструкції [1]. Розвиток травматичного шоку при переломах кінцівок найчастіше відбувається при переломах стегнової кістки та тазу, при цьому смертність при такій травмі досягає 27,3%. Інші переломи кінцівок при бойових пораненнях, наприклад, переломи кісток гомілки, які становлять 11–23%, плечовий кістки 4–9%, кісток передпліччя – 2–7%, навіть після лікування можуть закінчуватися несприятливим результатом чи ускладненням [4]. Частина ускладнень, таких як вторинне зміщення, утворення контрактур, хибних суглобів, тромбози глибоких вен, можливі при використанні гіпсових пов'язок або системи скелетного витягування, однак ці методи не можна заперечувати, особливо у пацієнтів з вкрай тяжкими пораненнями, у стані, що не дозволяв виконати ранню ортопедичну реконструкцію [6].

Подальший вибір методу завершення часткової реконструкції і фіксації переломів залежав в основному від стану м'яких тканин. Відкритий перелом в результаті сучасної бойової травми являє собою в першу чергу, глибоке і розширене пошкодження м'яких тканин, що поєднуються з порушенням цілісності кістки, а не навпаки [5]. У деяких пацієнтів з хорошим стоянням кісткових відламків, досягнутим в результаті первинної хірургічної обробки і стабілізації, можливо продовжити лікування переломів у стержневих односторонніх апаратах зовнішньої фіксації. На думку Гур'єва С.О., та спів. (2018) це дозволяє скоротити час госпіталізації, оминати додаткові оперативні втручання і пришвидшити повернення постраждалих на амбулаторне лікування [4]. Принцип конверсійного (conversion) остеосинтезу полягає в заміні зовнішніх систем фіксації зануреними металоконструкціями. Деркач С.О. (2023) зауважив, що конверсійний остеосинтез є комплексним методом, і саме введення поняття аргументованої конверсії має враховувати великий спектр показників, до яких входять і лабораторні, й інструментальні дослідження, а також технічне оснащення [1].

На превеликий жаль на сьогоднішній день відсутні чіткі лабораторні маркери, що дозволяли б об'єктизувати процес конверсії у постраждалих з вогнепальними переломами довгих кісток. Саме тому у сучасній науковій літературі точаться дискусії про використання маркерів запалення для цього процесу.

Метою нашого дослідження було визначення можливостей маркера запалення С-реактивного білка у процесі конверсійного остеосинтезу при вогнепальних пошкодженнях довгих кісток.

Матеріали і методи. Для виконання завдань нашого дослідження нами було сформовано ретроспективний масив дослідження. До нього було включено 206 стаціонарних хворих переломами довгих кісток, що були отримані в результаті сучасних бойових дій та відповідали критеріям включення у дослідження.

Критерії включення у масив дослідження:

- Вік пацієнта більше 18 років;
- Наявність поранення довгих кісток скелета, що отримано в результаті сучасних бойових дій;
- Термін лікування з березня 2022 по березень 2023 року;

Відсутність декомпенсованої соматичної патології;

Критерії невключення у масив дослідження:

- Вік молодше 18 років;
- Відсутність повної, достовірної інформації щодо вибору первинної тактики лікування та об'єму надання медичної допомоги на попередніх етапах медичної допомоги ;
- Наявність декомпенсованої соматичної патології;
- Наявність або виявлена у процесі діагностики онкологічна патологія.

Ретроспективний масив дослідження був поділений на дві групи за методом лікування переломів довгих кісток. До основної групи було віднесено 94 постраждалих з переломами довгих кісток, що отримані в результаті сучасних бойових дій та проведено конверсійне лікування. Відносно значення абсолютного показника до загального масиву становило 45,6%. Всі 100,0% пацієнтів, що відносились до основної групи були чоловічої статі. Середній вік постраждалих становив $36,6 \pm 5,8$ років. До контрольної групи було віднесено 112 пацієнтів з переломами довгих кісток, що отримані в результаті сучасних бойових дій, лікування яких було проведено з допомогою загальноприйнятих методик та не включало в себе конверсійний остеосинтез. Відносно значення абсолютного показника до загального масиву становило 54,4%. Усі пацієнти, що були віднесені у контрольну групу відповідали критеріям включення у дослідження. Як і у основній групі, всі пацієнти контрольної групи були чоловічої статі. Середній вік пацієнтів контрольного масиву становив $37,3 \pm 6,5$ років.

Статистична обробка проводилась за допомогою непараметричної методики. Враховуючи чисельність ознак, що аналізуються та необхідність забезпечення одноманітності результативних показників, для здійснення коректного порівняння, нами була обрана методика обрахунку коефіцієнту поліхоричного показника зв'язку, що запропонована К. Пірсоном. Розраховані значення критерію вірогідності Пірсона порівнювалися з критичними значеннями його в таблицях Снедекора із застосуванням обсягу помилки в 5% та ступеню волі

($K = 1$), що обумовлене впливом закону діз'юнкції, як це вже було наведене вище. Аналіз зв'язку ознак пошкодження кістяка у постраждалих з політравмою що вивчалися за даною методикою проводилося як всередині груп так і між групами, що дозволило уніфікувати результати статистичного аналізу та забезпечити коректне порівняння із застосуванням законів формальної логіки.

Результати. У світі серед найбільш використаних маркерів запалення найчастіше називають С-реактивний білок (СРБ). Даний маркер запалення часто використовується у ранній діагностиці інфекційних ускладнень, однак чи буде СРБ таким же ефективним як і при інших станах, чи можливо його використати при виконанні конверсійного остеосинтезу саме у постраждалих від сучасних бойових дій. Нормальним значенням СРБ рахується показник до 5 мг/мл. Враховуючи особливості лікування пацієнтів, що входили до нашого дослідження нами було проведено визначення рівня СРБ на 3 та 14 день лікування. Результати розподілу рівня СРБ на 3 день лікування наведено у таблиці 1

Аналіз даних таблиці 1 вказав, що найчастіше серед пацієнтів обох груп спостереження на 3 добу лікування відмічався підвищений рівень СРБ у крові. Нормальний рівень СРБ у основній групі спостерігалось у 7,9% пацієнтів, а у контрольній групі 8,9% пацієнтів. Субнормальний рівень СРБ, що коливався від 6 до 20 мг/мл був виявлений на 3 добу у 32,9% пацієнтів основної групи і 33,9% пацієнтів другої групи. У основній групі лідируючі позиції займали пацієнти з середнім підвищенням рівня СРБ, що відповідало показнику 20-40 мг/мл. Серед пацієнтів основної групи дані показники СРБ зустрічались у 43,6% пацієнтів і у ранговому розподілі займали перші два місця. У контрольній групі такий рівень СРБ зустрічався дещо рідше і був виявлений у 38,3% випадків. Високі показники СРБ, що відповідали 40-100 мг/мл в обох групах спостереження були приблизно на одному рівні і якщо у основній групі такий рівень спостерігався у 17,0% пацієнтів, то у контрольній групі це було виявлено у 17,9% пацієнтів.

Для визначення достовірності вищенаведених показників нами проведено поліхоричний аналіз за методикою Пірсона. Показник взаємного сполучення ϕ^2 0,9202, поліхоричний показник зв'язку C 0,6922, критерій вірогідності Пірсона χ^2 189,5612. Вказані показники свідчать, що між групами спостереження існує прямий, позитивний сильний зв'язок, а вказані положення знаходиться у межах поля вірогідності (χ^2 189,5612 $\geq \chi^2_{st}$ 18,5) ($p \leq 0,01$).

Таким чином проведений розподіл рівня СРБ на третю добу лікування показав, що у групах спостереження відмічався приблизно однаковий розподіл його рівня, що вказує на те, що статистично значущої різниці між ними виявлено не було.

Розподіл рівня СРБ серед пацієнтів масиву спостереження на 14 добу наведено у таблиці 2.

Серед пацієнтів першої групи до 14 дня лікування була проведена конверсія остеосинтезу і замість апаратів зовнішньої фіксації було проведено внутрішній остеосинтез пластинами LCP або БІОС. У пацієнтів другої групи тривав процес лікування, що опирався на консолідацію переломів у апаратах зовнішньої фіксації.

Аналіз розподілу рівня СРБ серед пацієнтів масиву спостереження на 14 добу вказав на такі особливості розподілу. Так, у основній групі частка пацієнтів з нормальним рівнем СРБ у порівнянні з контрольною групою зросла утричі і становила 21,3%. Кількість пацієнтів з субнормальним рівнем СРБ у основній групі становило 65,9% випадків. Варто зауважити, що серед пацієнтів основного масиву рівень СРБ 6-20 мг/мл зустрічався найчастіше і займав лідируючі позиції у розподілі. У контрольному масиві пацієнти з субнормальним рівнем СРБ становили 35,7% масиву групи. У порівнянні з основним масивом пацієнтів з подібним рівнем СРБ було майже удвічі менше, а ранговий розподіл визначив для них друге та четверте рангове місце.

Підвищення до середнього рівня СРБ на 14 день лікування було виявлено у 11,7% пацієнтів основної групи. На відміну від основної групи у контрольній групі показник СРБ на рівні 20-40 мг/мл виявлялось у 48,2% пацієнтів. Різниця між постраждалими

Таблиця 1

Аналіз рівня СРБ в крові постраждалих у дослідних групах на третю добу

Рівень СРБ мг/л	Основна Абс.	Основна %	Ранг	Контрольна Абс.	Контрольна %	Ранг
≤ 5	7	7,4	6	10	8,9	6
6-10	16	17,0	3	21	18,7	2
10-20	15	15,9	4	17	15,2	4
20-30	18	19,1	2	24	21,4	1
30-40	23	24,5	1	19	16,9	3
40-50	11	11,7	5	15	13,4	5
50-100	3	5,3	7	5	4,5	7
≥ 100	1	1,1	8	1	0,9	8
Загалом	94	100,0	–	112	100,0	–

Таблиця 2

Аналіз рівня СРБ в крові постраждалих у дослідних групах на чотирнадцяту добу

Рівень СРБ мг/л	Основна Абс.	Основна %	Ранг	Контрольна Абс.	Контрольна %	Ранг
≤ 5	20	21,3	3	8	7,1	5
6–10	27	28,7	2	13	11,6	4
10–20	35	37,2	1	27	24,1	2
20–30	9	9,6	4	24	21,4	3
30–40	2	2,1	5	30	26,8	1
40–50	1	1,1	6	4	3,6	7
50–100	–	–	–	5	4,5	6
≥ 100	–	–	–	1	0,9	8
Загалом	94	100,0	–	112	100,0	–

груп спостереження становила більш ніж у чотири рази. Ще більш вражаючою була різниця між групами спостереження серед пацієнтів з високими показниками СРБ 40-100 мг/мл. У основному масиві таких пацієнтів було лише 1,1% і найвищим рівнем СРБ у цій групі було 47,4 мг/мл. У контрольній групі високі рівні СРБ спостерігались у 9,0% пацієнтів, причому у 0,9% з них цей рівень був вищим ніж 100 мг/мл. Різниця когорті високого показника СРБ між групами становила більш ніж у 8 разів.

Для визначення достовірності вищенаведених показників нами проведено поліхоричний аналіз за методикою Пірсона. Показник взаємного сполучення ϕ^2 0,3805, поліхоричний показник зв'язку C 0,5249, критерій вірогідності Пірсона χ^2 78,363. Вказані показники свідчать, що між групами спостереження існує прямий, позитивний сильний зв'язок, а вказані положення знаходиться у межах поля вірогідності (χ^2 78,363 $\geq \chi^2_{st}$ 18,5) ($p \leq 0,01$).

Таким чином, проведений аналіз рівня СРБ у пацієнтів масиву спостереження встановив, що на 14 день лікування після проведення конверсії методу остеосинтезу виявлено статистично достовірне ($p \leq 0,01$) значне зменшення показників. Опираючись на приведені дані можна стверджувати, що проведення конверсійного остеосинтезу пацієнтам з бойовими пораненнями довгих кісток знижує рівні маркеру запалення СРБ, що в свою чергу вказує на зменшення розвитку інфекційних ускладнень у пацієнтів даної категорії.

Обговорення. Лікування поранених і постраждалих з переломами довгих кісток кінцівок продовжує залишатися актуальною проблемою сучасної військової травматології та ортопедії. Її актуальність обумовлена великою питомою вагою вогнепальних переломів довгих кісток (від 35 до 56%) у структурі військової хірургічної патології, значною тяжкістю ушкоджень, складністю та труднощістю надання медичної допомоги пораненим на етапах медичної евакуації, високою частотою ускладнень, а також незадовільними анатомічними та, особливо, функціональними наслідками

лікування [3]. Остеосинтез апаратами зовнішньої фіксації при вогнепальних та відкритих переломах довгих кісток кінцівок отримав теоретичне обґрунтування в експериментальних та клінічних дослідженнях, що виконуються у всьому світі [8]. Переваги даного методу лікувальної імобілізації переломів полягають не тільки в надійному знерухоменні, корекції положення кісткових уламків та створенні більш сприятливих умов для проведення динамічного контролю перебігу ранового процесу, але й у можливостях використання в ранні терміни елементів реконструктивно-відновлювальної хірургії [2]. На думку Yildirim C., et al. (2023) важливою перевагою є простота методу і відносно короткий проміжок часу, необхідний для стабілізації перелому (до 20-30 хвилин для фіксації пошкодженого сегмента), що важливо при лікуванні пацієнтів, які страждають від наслідків бойової множинної травми, а також у випадках масового надходження постраждалих (терористичні, акти, стихійні лиха, технічні катастрофи). Одностороння конфігурація фіксатора та введення стрижнів у кістки лише з одного боку сегмента кінцівки зменшують ризик ятрогенних ушкоджень судин і нервів, зменшують ступінь «прошива» м'язів, особливо при стабілізації переломів у проксимальних відділах кінцівок, залишають простір для місцевого лікування ран, а також достатній доступ для необхідних судинних та пластичних оперативних втручань [10].

Перехід на внутрішню фіксацію переломів з використаними блокуючими інтрамедулярними стержнями (БІОС) або накісною пластиною почав використовуватись відносно недавно. Ця методика називається послідовним остеосинтезом і набуває широкого застосування як в країнах НАТО, так і під час повномасштабної війни в Україні. Цей метод являє собою виконання конверсії методу остеосинтезу з зовнішнього на внутрішній з допомогою БІОС або накісної пластини [7, 8]. Перехід на внутрішню фіксацію переломів з використаними БІОС або накісних пластин має здійснюватися тільки при задовільному стані м'яких тканин над кістковими

відломками і областю перелому. Перед проведенням конверсії апарат зовнішньої фіксації демонтується, кінцівка іммобілізується, в тому числі використовується система скелетного витягу. На думку Палій І.П. (2023) одним із найважливіших встановлених фактів є, достовірне зниження середніх термінів лікування під час використання активної хірургічної тактики у пацієнтів з вогнепальними переломами кісток плеча або передпліччя на 33 % порівняно постраждалими з традиційною тактикою лікування. У поранених з вогнепальними переломами довгих кісток нижніх кінцівок, що лікувались із застосуванням послідовного остеосинтезу також відмічалось зменшення строків лікування на 21% у порівнянні з пацієнтами, що лікувались виключно апаратами зовнішньої фіксації [6]. Крім того, аналіз клінічного матеріалу показав, що побоювання, пов'язані з високим ризиком розвитку гнійних ускладнень після повторного кісткового остеосинтезу у поранених з вогнепальними переломами довгих кісток кінцівок, є необґрунтованими. Так, за даними Грицай М.П, та спів. (2023) розвиток остеомієліту було зафіксовано лише в одного (3,4 %) з 29 поранених, які лікувались за двоетапною методикою. Частота ж розвитку цього ускладнення при безкістковому остеосинтезі варіювала на різних сегментах кінцівок від 4,4% до 9,5%. Дієвими заходами, спрямованими на профілактику нагноєнь при накістковому остеосинтезі, є, на думку авторів, малоінвазивна техніка установки

пластин з міні доступів, а також раціональні схеми інфузійної та антибактеріальної терапії.

Хоменко І.П., та спів. (2019) зауважили, що конверсійний остеосинтез є комплексним методом, який повинен опиратись на сильну доказову базу у вигляді об'єктивних показників, серед яких можливе використання маркерів запалення, ШОЕ та динамічний моніторинг рівня лейкоцитів. Критеріями для переходу на внутрішній остеосинтез є нормалізація, загальні показники тіла, гемодинаміка (гемоглобін понад 90 г/л, артеріальний тиск понад 90 мм рт. ст.), нормалізація рівня маркерів запалення, спадіння набряків м'яких тканин; заживлення ран [9].

Висновки:

1. Проведене дослідження вказало, що у пацієнтів з бойовою травмою нижніх кінцівок використання СРБ як маркера розвитку інфекційних ускладнень є можливим та може рекомендуватись для використання у військовій охороні здоров'я;

2. На початковому етапі лікування рівень СРБ був майже аналогічним у групах спостереження, однак після виконання конверсійного остеосинтезу відмічалось значне зниження рівня СРБ у порівнянні з пацієнтами з безкістковим остеосинтезом;

3. Використання маркера запалення СРБ можливе у комплексній діагностиці інфекційних ускладнень серед пацієнтів з бойовою травмою довгих кісток, особливо для визначення термінів конверсії.

Література:

1. Бойова травма. Апарати зовнішньої фіксації в системі лікування поранених із вогнепальними переломами. URL: <https://health-ua.com/article/74188-bojova-travma-aparati-zovnshno-fksatc-vsistem-lkuvannya-poranenih-zvogner>
2. Бур'янов О. А., Ярмолук Ю. О., Грицай М. П., Клапчук Ю. В., Лось Д. В., Омельченко Т. М., Колов Г. Б., Деркач С. О. Об'єктивізація критеріїв до заміни методу фіксації при лікуванні переломів у пацієнтів із бойовою травмою кінцівок. *Вісник ортопедії, травматології та протезування*, 2022. № 4, 74–77
3. Грицай М. П., Поляченко Ю. В., Цокало В. М., Колов Г. Б., Євлантьєва Т. А. Лікувальна тактика при виникненні інфекційних ускладнень у пацієнтів, які отримали бойові поранення опорно-рухової системи (за власним досвідом клініки). *Terra Orthopaedica*, 2023. № 1, 46–57. [HTTPS://DOI.ORG/10.37647/2786-7595-2023-116-1-46-57](https://doi.org/10.37647/2786-7595-2023-116-1-46-57)
4. Гур'єв С. О., Танасієнко П. В., Марцинковський І. П., Ордатій А. В. Особливості лікувально-діагностичної тактики у постраждалих з мінно-вибуховою травмою кінцівок на базовому та першому рівні медичної допомоги. *Хірургія Донбасу*. 2018. №2. Т.7. С. 25–33
5. Лакша А. А. Біомеханічне обґрунтування застосування систем зовнішньої фіксації в хірургічному лікуванні поранених з вогнепальними переломами довгих кісток (клініко-експериментальне дослідження) [автореферат дис. на здобуття наук. ступ. канд. мед. наук]. Лиман: Донецький національний медичний університет Міністерства охорони здоров'я України; 2018. 26 с
6. Палій І. П. Клініко-патологічне обґрунтування синдрому взаємного обтяження у постраждалих з бойовою комбінованою термо-механічною травмою та вогнепальними переломами довгих кісток. *Український журнал військової медицини*. 2023. №4. (4). С. 55–59 DOI:10.46847/ujmm.2023.4(4)-055
7. Принципи організації спеціалізованої травматологічної допомоги у разі вогнепальних поранень кінцівок у сучасній війні. Методичні рекомендації. Анкін М.Л. та ін. 2022. Київ. 42 с.
8. Страфун С., Курінний І., Борзих Н., Цимбалюк Я., Шипунов В. Тактика хірургічного лікування поранених із вогнепальними травмами верхньої кінцівки в сучасних умовах. *Вісник ортопедії, травматології та протезування*. 2021. 2(109), 10–17. <https://doi.org/10.37647/0132-2486-2021-109-2-10-17>
9. Хоменко І. П., Король С. О., Лурін І. А., Челішвілі А. Л., Січінава Р. М. Наукове обґрунтування конверсії методу остеосинтезу вогнепальних переломів довгих кісток в системі медичного забезпечення Збройних Сил України. *Світ медицини та біології*. 2019. № 4 (70) С. 177–182. DOI 10.26724/2079-8334-2019-4-70-177-182
10. Yildirim C., Muratoğlu O. G., Ordu S., Ceylan H., Muslu D. C., Atlıhan D. Biomechanical comparison of three different surgical methods in the surgical treatment of distal tibial metaphyseal fractures. An animal model study. *Ulus Travma Acil Cerrahi Derg.* 2023 Oct. 29(10), 1091–1097. doi: 10.14744/tjtes.2023.66304. PMID: 37791442; PMCID: PMC10644082.

УДК 616.613-003.7-089.879-06:615.273.53
DOI <https://doi.org/10.32689/2663-0672-2025-1-3>

Тарас КІРІЄНКО

аспірант кафедри урології, Національний університет охорони здоров'я України імені П.Л. Шупика;
лікар-уролог, Державна установа «Інститут урології імені акад. О. Ф. Возіанова НАМН України»
ORCID: 0009-0006-6973-1495

Андрій БОЙКО

кандидат медичних наук, доцент кафедри урології Національний університет охорони здоров'я України імені П.Л. Шупика; лікар-уролог, Державна установа «Інститут урології імені акад. О.Ф. Возіанова НАМН України»
ORCID: 0000-0003-0423-7470

**ЕФЕКТИВНІСТЬ ТА УСКЛАДНЕННЯ ПЕРКУТАННОЇ НЕФРОЛІТОТРИПСІЇ
ПРИ ЛІКУВАННІ ПАЦІЄНТІВ ІЗ СЕЧОКАМ'ЯНОЮ ХВОРОБОЮ, ЯКІ ПЕРЕБУВАЮТЬ
НА АНТИКОАГУЛЯНТНІЙ ТА АНТИАГРЕГАНТНІЙ ТЕРАПІЇ**

Сечокам'яна хвороба є поширеною урологічною патологією, що часто потребує хірургічного втручання. Особливу групу становлять пацієнти, які перебувають на антикоагулянтній та антиагрегантній терапії, оскільки хірургічне лікування у таких хворих пов'язане з підвищеним ризиком кровотечі.

Мета дослідження полягала в порівнянні ефективності й безпечності перкутанної нефролітотрипсії (ПНЛТ) у пацієнтів із сечокам'яною хворобою (СКХ), які отримують антикоагулянтну й антиагрегантну терапії, та в пацієнтів без такої терапії.

Матеріали й методи: проведено ретроспективний аналіз результатів лікування 150 пацієнтів, яким виконувалася ПНЛТ з приводу конкрементів нирок. Пацієнтів розподілено на дві групи: Іа група (n=72) – пацієнти, які отримували антикоагулянтну або антиагрегантну терапію, Іб група (n=78) – пацієнти без такої терапії. Оцінювалися: тривалість гематурії, термін перебування нефростоми та уретрального катетера, тривалість госпіталізації, інтраопераційна візуалізація, рівень ускладнень за класифікацією Clavien-Dindo й показник повного видалення конкрементів (SFR).

Результати: у пацієнтів групи Іа спостерігалася достовірно більша тривалість гематурії, довший термін утримання нефростоми та уретрального катетера, а також триваліше перебування в стаціонарі. Інтраопераційна візуалізація була гіршою в групі Іа. Частота ускладнень у групі Іа була вищою переважно за рахунок ускладнень категорії I-II за класифікацією Clavien-Dindo. Показник SFR не мав статистично значимої різниці між групами.

Висновки: ПНЛТ є ефективним методом лікування сечокам'яної хвороби в пацієнтів, які отримують антикоагулянтну та антиагрегантну терапію, із показником SFR, порівняно з результатами лікування пацієнтів без такої терапії. Проте у цієї категорії хворих спостерігається більша тривалість гематурії, довший термін дренивання та госпіталізації, частіші ускладнення та гірша інтраопераційна візуалізація, що потребує модифікації передопераційної підготовки та післяопераційного ведення.

Ключові слова: перкутанна нефролітотрипсія, сечокам'яна хвороба, антикоагулянтна терапія, антиагрегантна терапія, гематурія, ускладнення, Clavien-Dindo, Stone-free rate.

Taras Kiriienko, Andriy Boyko. EFFICACY AND COMPLICATIONS OF PERCUTANEOUS NEPHROLITHOTRIPSY IN THE TREATMENT OF PATIENTS WITH UROLITHIASIS UNDERGOING ANTICOAGULANT AND ANTIPLATELET THERAPY

Urolithiasis is a common urological pathology that often requires surgical intervention. A special group includes patients on anticoagulant and antiplatelet therapy, as surgical treatment in such patients is associated with an increased risk of bleeding.

The aim of the study was to compare the efficacy and safety of percutaneous nephrolithotripsy (PNLT) in patients with urolithiasis (UTI) receiving anticoagulant and antiplatelet therapy and in patients without such therapy. **Materials and Methods:** A retrospective analysis of the results of the treatment of 150 patients who underwent PNLT for renal calculi was performed. Patients were divided into two groups: Group Ia (n=72) - patients who received anticoagulant or antiplatelet therapy, and Group Ib (n=78) - patients without such therapy. We evaluated the duration of hematuria, duration of nephrostomy and urethral catheter placement, duration of hospitalization, intraoperative visualization, complication rate according to the Clavien-Dindo classification, and complete stone removal rate (SFR).

Results: patients in group Ia had a significantly longer duration of hematuria, longer retention of the nephrostomy and urethral catheter, and a longer hospital stay. Intraoperative visualization was worse in group Ia. The incidence of complications in group Ia was higher, mainly due to complications of category I-II according to the Clavien-Dindo classification. SFR did not have a statistically significant difference between the groups.

Conclusions: PNLT is an effective method of treating urolithiasis in patients receiving anticoagulant and antiplatelet therapy, with an SFR rate comparable to the results of treatment of patients without such therapy. However, this category of patients has a longer duration of hematuria, longer drainage and hospitalization, more frequent complications, and poorer intraoperative visualization, which requires modification of preoperative preparation and postoperative management.

Keywords: percutaneous nephrolithotripsy, urolithiasis, anticoagulant therapy, antiplatelet therapy, hematuria, complications, Clavien-Dindo, Stone-free rate.

Постановка проблеми. Сечокам'яна хвороба (СКХ) є одним із найпоширеніших урологічних захворювань, що вражає приблизно 10-15% населення світу й характеризується тенденцією до збільшення захворюваності [3, 14]. Тим часом перкутанна нефролітотрипсія (ПНЛТ) є стандартним методом лікування великих конкрементів нирок та нижньополусяних каменів і демонструє високу ефективність при низькому рівні ускладнень [7].

Водночас збільшення тривалості життя населення супроводжується зростанням кількості пацієнтів із серцево-судинними захворюваннями, які потребують постійної антикоагулянтної та антиагрегантної терапії [8] такими препаратами як ацетилсаліцилова кислота, клопидогрель, варфарин, прямі оральні антикоагулянти (дабігатран, ривароксабан, апіксабан), що широко застосовуються для профілактики тромботичних ускладнень, але й підвищують ризик кровотечі під час хірургічних втручань [15].

Проведення ПНЛТ у пацієнтів, які отримують антикоагулянтну та антиагрегантну терапію, становить особливу проблему для урологів через ризик масивної кровотечі, тривалої гематурії та, як наслідок, погіршення інтраопераційної візуалізації, що може вплинути на ефективність втручання [10]. Згідно з рекомендаціями Європейської асоціації урологів (EAU), перед плановими урологічними операціями рекомендована відміна антикоагулянтів та антиагрегантів, однак часто це неможливо через високий ризик тромбоемболічних ускладнень [16].

Проблема оптимального ведення пацієнтів, які потребують ПНЛТ та перебувають на антикоагулянтній або антиагрегантній терапії, залишається актуальною та недостатньо вивченою. Необхідні подальші дослідження особливостей перебігу операції та післяопераційного періоду, частоти та характеру ускладнень, а також ефективності лікування цієї категорії хворих для розроблення оптимальних алгоритмів їх ведення.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Проблема перкутанної нефролітотрипсії у пацієнтів на антикоагулянтній та антиагрегантній терапії привертає все більшу увагу дослідників упродовж останніх років. Згідно з дослідженням Т. Akman, М. Binbay, Е. Sari, Е. Yuruk, А. Tepeler, М. Аксау та співавторів [1], поширеність сечокам'яної хвороби у таких пацієнтів становить приблизно 12 %, що співвідносно з загальнопопуляційними показниками.

У публікації J. M. Kuebker, J. Robles, J. J. Kramer, R. Nabavizadeh, A. Broussard, D. Brown та співавторів [5] наведено результати аналізу 87 випадків ПНЛТ у хворих, які вживали антиагреганти. Автори встановили статистично значиме підвищення ризику

геморагічних ускладнень порівняно з контрольною групою (відносний ризик 1,8; 95 % довірчий інтервал 1,2–2,7).

Згідно з даними S. Kumar, M. S. Randhawa, R. Ganesamoni, S. K. Singh [6], тривалість гематурії після ПНЛТ була суттєво більшою у пацієнтів, які отримували низькомолекулярні гепарини або прямі оральні антикоагулянти, порівняно з тими, хто не мав такої терапії ($3,2 \pm 0,5$ дні проти $1,7 \pm 0,4$ дні; $p < 0,01$).

Метааналіз, проведений М. Omar, S. Tarplin, R. Brown, S. Sivalingam, M. Monga [9], охопив 12 досліджень за участю 1243 пацієнтів і показав, що у пацієнтів на антикоагулянтах ризик значимої інтраопераційної кровотечі підвищувався в 2,4 рази (95 % ДІ 1,6–3,5; $p < 0,001$). Водночас рівень повного видалення каменів (stone-free rate) залишався подібним у порівнянні з контрольною групою (83,5 % проти 85,7 %; $p = 0,38$).

J. Fan, S. Wan, L. Liu, K. Hong, W. Zhu, G. Wang та ін. [2] розробили шкалу оцінки інтраопераційної візуалізації при ендouroлогічних втручаннях, яка демонструвала високу кореляцію з тривалістю хірургічного втручання та частотою ускладнень. Упровадження цієї шкали сприяє стандартизації оцінки оперативного поля та прогнозуванню результатів втручання.

У дослідженні N. Gupta, P. Bhirud, A. Kumar, R. Avasthi, A. A. Pradhan, A. S. Bhattu та співавторів [4] оцінено ефективність методів місцевого гемостазу при ПНЛТ у хворих із підвищеним ризиком кровотечі. Було встановлено, що використання гемостатичних сіток дозволяє зменшити ймовірність післяопераційної кровотечі на 40 % ($p < 0,01$).

У праці P. Rodrigues, F. Hering, J. C. Campagnari, S. Miguel, A. Rodrigues, M. Srougi [13] описано модифікований протокол передопераційної підготовки, який передбачає застосування концентрату протромбінового комплексу в пацієнтів на антикоагулянтній терапії. Такий підхід дозволив знизити частоту трансфузій з 9,6 % до 3,2 % ($p < 0,05$).

A. Pantus, M. Rozhko, V. Paliychuk, N. Kovalchuk, N. Melnyk [12] дослідили мікроструктурні характеристики біополімерного мікроволокнистого каркаса, а також його здатність утримувати лікарські речовини та сприяти регенерації тканин. Незважаючи на фокус дослідження в галузі стоматології, результати придатні для застосування в урології, зокрема для створення місцевих гемостатичних засобів.

У межах рандомізованого контрольованого дослідження M. Ozturk, N. C. Sener, H. N. G. Goktug, A. Gucuk, I. Nalbant, M. A. Imamoglu [11] було доведено, що пероральне введення транексамової кислоти перед ПНЛТ у пацієнтів на антикоагулянтах знижує обсяг інтраопераційної крововтрати на

27 % ($p < 0,01$) і суттєво покращує візуалізацію операційного поля.

Незважаючи на значний прогрес у дослідженні проблеми, залишаються нерозв'язаними питання оптимальної стратегії відміни антикоагулянтів та антиагрегантів перед ПНЛТ, стандартизованої оцінки інтраопераційної візуалізації, послідовного аналізу всіх аспектів ефективності та безпеки ПНЛТ у цієї категорії пацієнтів, що обумовлює актуальність подальших досліджень.

Мета дослідження – аналіз ефективності й безпечності перкутанної нефролітотрипсії при лікуванні пацієнтів із сечокам'яною хворобою, які перебувають на антикоагулянтній або антиагрегантній терапії, та пацієнтів без такої терапії, шляхом аналізу періопераційних показників (тривалість гематурії, термін дренування, тривалість госпіталізації), якості інтраопераційної візуалізації, частоти й характеру ускладнень та ефективності видалення конкрементів.

Матеріали й методи. У проспективне дослідження було залучено 150 пацієнтів, яким було проведено перкутанну нефролітотрипсію (ПНЛТ) з приводу конкрементів нирок у період з січня 2020 по грудень 2023 року. Усі пацієнти були розподілені на дві групи: група Іа ($n=72$): пацієнти, які на момент операції уживали антикоагулянтні або антиагрегантні препарати; група Іб ($n=78$): пацієнти, які не отримували антикоагулянтної або антиагрегантної терапії.

Критерії включення: вік пацієнтів від 18 до 80 років; наявність конкрементів нирки розміром > 2 см або множинні конкременти; надання інформованої згоди на участь у дослідженні.

Критерії виключення: активна інфекція сечових шляхів; некоригована коагулопатія; вагітність; виражена ниркова недостатність (ШКФ < 30 мл/хв/1,73 м²).

У пацієнтів групи Іа антикоагулянтна терапія була представлена варфарином ($n=14$), низькомолекулярними гепаринами ($n=12$), прямими оральними антикоагулянтами ($n=18$), при цьому антиагрегантна терапія передбачала аспірин ($n=17$), клопидогрель ($n=8$) та подвійну антитромбоцитарну терапію ($n=3$).

У пацієнтів, які отримували варфарин, препарат відміняли за 5 днів до операції з переведенням на низькомолекулярні гепарини ("bridging therapy"), які відміняли за 24 години до оперативного втручання. Прямі оральні антикоагулянти відміняли за 48-72 години до операції залежно від препарату та функції нирок. Антиагрегантну терапію відмінено за 5-7 днів до операції крім випадків високого ризику тромботичних ускладнень, коли аспірин продовжували. Демографічні й клінічні характеристики пацієнтів представлені в таблиці 1.

Аналіз демографічних даних показав, що пацієнти групи Іа були достовірно старші й мали більшу кількість супутніх захворювань, особливо серцево-судинних, що й обумовлювало необхідність антикоагулянтної або антиагрегантної терапії. За іншими характеристиками, зокрема за розміром, щільністю та локалізацією конкрементів, групи були статистично зіставні.

Усім пацієнтам ПНЛТ виконувалася за стандартною методикою в положенні пацієнта на животі під комбінованою анестезією. Після встановлення уретрального катетера виконувався доступ до порожнинної системи нирки під ультразвуковим

Таблиця 1

Демографічні й клінічні характеристики пацієнтів груп Іа й Іб

Характеристика		Група Іа ($n=72$)	Група Іб ($n=78$)	р-значення
Вік, роки (середнє $\pm$ SD)		64,5 $\pm$ 8,2	52,3 $\pm$ 9,4	$<0,01$
Стать, n (%)	чоловіки	43 (59,7%)	47 (60,3%)	$>0,05$
	жінки	29 (40,3%)	31 (39,7%)	$>0,05$
ІМТ, кг/м ² (середнє $\pm$ SD)		29,4 $\pm$ 4,6	28,2 $\pm$ 4,1	$>0,05$
Розмір конкременту, мм (середнє $\pm$ SD)		23,8 $\pm$ 7,4	24,2 $\pm$ 7,2	$>0,05$
Щільність конкременту, HU (середнє $\pm$ SD)		985 $\pm$ 254	972 $\pm$ 268	$>0,05$
Локалізація конкременту, n (%)	чашечки нирки	23 (31,9%)	25 (32,1%)	$>0,05$
	миска нирки	31 (43,1%)	34 (43,6%)	$>0,05$
	множинні локалізації	18 (25,0%)	19 (24,3%)	$>0,05$
Супутні хвороби, n (%)	АГ	58 (80,6%)	45 (57,7%)	$<0,01$
	цукровий діабет	31 (43,1%)	19 (24,4%)	$<0,05$
	ІХС	47 (65,3%)	21 (26,9%)	$<0,01$
	ХОЗЛ	23 (31,9%)	13 (16,7%)	$<0,05$
ASA клас, n (%)	I-II	26 (36,1%)	63 (80,8%)	$<0,01$
	III-IV	46 (63,9%)	15 (19,2%)	$<0,01$

та рентгенологічним контролем, переважно через нижню чашечку. Бужування нефростомічного каналу виконувалося до 30 Fr, після чого встановлено робочий кожух Amplatz. Дезінтеграція конкременту проводилася за допомогою пневматичного літотриптора або ультразвукового літотриптора Wolf Lithoclast Ultra. Фрагменти конкременту видалялися щипцями та/або аспірацією. Наприкінці операції встановлювалася нефростома Fr 18-20.

Для порівняльної оцінки результатів ПНЛТ у досліджуваних групах аналізувалися такі параметри: тривалість гематурії (дні); термін видалення нефростоми (дні); термін видалення уретрального катетера (дні); тривалість стаціонарного лікування (дні); якість інтраопераційної візуалізації; частота й характер ускладнень за класифікацією Clavien-Dindo; показник повного видалення конкрементів (Stone-free rate, SFR). Для стандартизованої оцінки якості інтраопераційної візуалізації було розроблено й застосовано спеціальну шкалу (табл. 2), що дозволила об'єктивізувати умови виконання операції.

Цю шкалу вироблено на підставі аналізу наявних подібних шкал та з урахуванням власного досвіду проведення ПНЛТ у пацієнтів з різним ризиком кровотечі. Її застосування дозволяє стандартизувати оцінку умов проведення операції, що є особливо важливим для порівняльних досліджень.

Оцінка візуалізації здійснювалася хірургом безпосередньо під час операції та фіксувалася в протоколі операції. Для мінімізації суб'єктивності оцінки візуалізацію було додатково оцінено незалежним експертом на основі відеозапису операції.

Ускладнення ПНЛТ класифікувалися за системою Clavien-Dindo: I ступінь: відхилення від нормального післяопераційного перебігу без необхідності фармакологічного лікування; II ступінь: ускладнення, що потребують медикаментозного лікування; IIIa ступінь: ускладнення, що потребують хірургічного, ендоскопічного або радіологічного втручання без загального наркозу; IIIb ступінь: ускладнення, що потребують втручання під

загальним наркозом; IV ступінь: життєзагрозливі ускладнення; V ступінь: смерть пацієнта.

Показник повного видалення конкрементів (SFR) оцінювався через місяць після операції на основі комп'ютерної томографії або ультразвукового дослідження. Повним видаленням конкрементів вважалася відсутність резидуальних фрагментів розміром >4 мм.

Статистичний аналіз даних проводився з використанням програмного забезпечення SPSS версії 23.0. Кількісні показники представлені як середнє $\pm$ стандартне відхилення (SD). Порівняння кількісних показників між групами здійснювалося за допомогою t-критерію Ст'юдента для незалежних вибірок при нормальному розподілі даних та U-критерію Манна-Уїтні при розподілі, відмінному від нормального. Порівняння категоріальних даних проводилося з використанням критерію χ^2 або точного критерію Фішера. Рівень статистичної значущості встановлювався при $p < 0,05$.

Виклад основного матеріалу. Періопераційні показники. Результати порівняльного аналізу періопераційних показників у досліджуваних групах представлені на рис. 1.

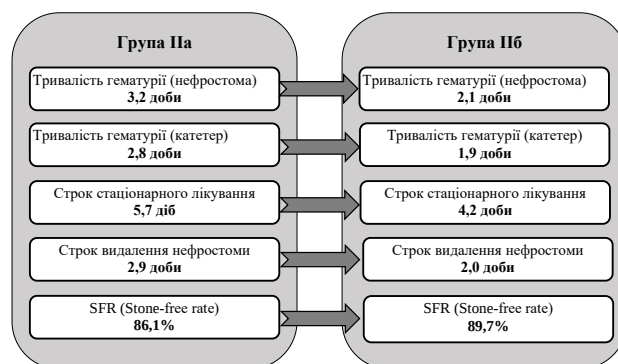


Рис. 1. Результати порівняльного аналізу періопераційних показників

Примітка: показники групи Іб демонструють суттєве покращення ($p < 0,05$)

Таблиця 2

Шкала оцінки інтраопераційної візуалізації під час ПНЛТ

Бал	Опис візуалізації	Характеристика
4	Відмінно	Кришталєво чисте поле зору. Всі анатомічні структури та конкременти чітко видимі протягом всієї операції.
3	Добре	Незначне затуманення поля зору, що легко усувається промиванням. Усі анатомічні структури та конкременти добре ідентифікуються.
2	Задовільно	Помірне затуманення поля зору, що потребує частого промивання. Анатомічні структури та конкременти візуалізуються з певними труднощами, але операція може бути продовжена.
1	Незадовільно	Значне затуманення поля зору. Візуалізація анатомічних структур та конкрементів суттєво ускладнена, що вимагає тимчасового припинення операції або повільнішого її проведення.
0	Критично	Повна відсутність візуалізації через інтенсивну кровотечу. Завершення операції неможливе або вкрай ризиковане.

Наведені на рис. 1 дані доводять, що у пацієнтів групи Іа, які отримували антикоагулянтну або антиагрегантну терапію, спостерігалася достовірно більша тривалість гематурії порівняно з групою Іб ($3,2 \pm 0,4$ проти $2,1 \pm 0,3$ днів, $p < 0,01$). У групі Іа також спостерігався довший термін утримання нефростоми ($2,9 \pm 0,4$ проти $2,0 \pm 0,3$ днів, $p < 0,01$) та уретрального катетера ($2,8 \pm 0,4$ проти $1,9 \pm 0,3$ днів, $p < 0,01$), а також більша тривалість госпіталізації ($5,7 \pm 0,5$ проти $4,2 \pm 0,4$ днів, $p < 0,01$).

Інтраопераційна візуалізація. Результати оцінки якості інтраопераційної візуалізації за розробленою шкалою представлені на рис. 2.



Рис. 2. Результати оцінки якості інтраопераційної візуалізації

Середній бал інтраопераційної візуалізації в групі Іа склав $1,8 \pm 0,3$, що достовірно нижче, ніж у групі Іб, де цей показник становив $2,7 \pm 0,4$ ($p < 0,01$). У групі Іа переважали пацієнти з задовільною (47,2%) та незадовільною (20,8%) візуалізацією, тим часом у групі Іб більшість

пацієнтів мали хорошу (52,6%) та відмінну (35,9%) візуалізацію.

Аналіз показав, що якість інтраопераційної візуалізації корелювала з тривалістю операції ($r = -0,68$, $p < 0,01$) і частотою ускладнень ($r = -0,59$, $p < 0,01$), що підтверджує важливість цього показника для оцінки технічних умов виконання ПНЛТ. Частота й структура ускладнень ПНЛТ у досліджуваних групах представлені в табл. 3.

Загальна частота ускладнень у групі Іа була достовірно вищою, ніж у групі Іб (25,0% проти 12,8%, $p < 0,05$). При цьому переважали ускладнення I та II ступеня за класифікацією Clavien-Dindo, що не потребували інвазивних втручань. Випадків тяжких ускладнень (IIIb-V ступенів) не зафіксовано в жодній групі.

У групі Іа частіше спостерігалися ускладнення, пов'язані з кровотечею, зокрема, потреба в гемотрансфузії (2,8% проти 1,3% у групі Іб) та необхідність селективної емболізації ниркової артерії (1,4% проти 0% у групі Іб), хоча ці відмінності не досягли рівня статистичної значимості через невелику кількість таких випадків.

Показник повного видалення конкрементів (SFR) у групі Іа склав 86,1% (62 з 72 пацієнтів), у групі Іб - 89,7% (70 з 78 пацієнтів). Різниця не досягла рівня статистичної значимості ($p > 0,05$). Серед пацієнтів з резидуальними фрагментами у більшості випадків спостерігалися фрагменти розміром 4-7 мм, що локалізувалися у нижніх чашечках нирки.

Проведений аналіз факторів, що впливають на показник SFR, виявив, що основними предикторами неповного видалення конкрементів були множинні конкременти (OR=2,8, 95% CI 1,4-5,7, $p < 0,01$), щільність конкременту >1000 HU (OR=2,1, 95% CI 1,2-3,9, $p < 0,05$) та незадовільна інтраопераційна

Таблиця 3

Ускладнення ПНЛТ у пацієнтів груп Іа та Іб за класифікацією Clavien-Dindo

Ступінь ускладнень	Група Іа (n=72)	Група Іб (n=78)	p-значення
I ступінь, n (%)	10 (13,9%)	6 (7,7%)	<0,05
- гарячка $>38^{\circ}\text{C}$	7 (9,7%)	4 (5,1%)	>0,05
- транзиторийний парез кишківника	3 (4,2%)	2 (2,6%)	>0,05
II ступінь, n (%)	6 (8,3%)	3 (3,8%)	<0,05
- інфекція сечових шляхів	4 (5,6%)	2 (2,6%)	>0,05
- гемотрансфузія	2 (2,8%)	1 (1,3%)	>0,05
IIIa ступінь, n (%)	2 (2,8%)	1 (1,3%)	>0,05
- селективна емболізація ниркової артерії	1 (1,4%)	0 (0%)	>0,05
- додаткове дренивання нирки	1 (1,4%)	1 (1,3%)	>0,05
IIIb ступінь, n (%)	0 (0%)	0 (0%)	-
IV ступінь, n (%)	0 (0%)	0 (0%)	-
V ступінь, n (%)	0 (0%)	0 (0%)	-
Загальна частота ускладнень, n (%)	18 (25,0%)	10 (12,8%)	<0,05

візуалізація (бал ≤ 1 за розробленою шкалою) (OR=3,5, 95% CI 1,7-7,2, $p<0,01$). Вплив антикоагулянтної та антиагрегантної терапії на SFR був опосередкованим через погіршення інтраопераційної візуалізації.

Обговорення результатів. Проведене дослідження продемонструвало, що ПНЛТ є ефективним методом лікування конкрементів нирок у пацієнтів, які отримують антикоагулянтну та антиагрегантну терапію, з показником повного видалення конкрементів (SFR), зіставним із пацієнтами без такої терапії. Однак у цієї категорії хворих спостерігаються певні особливості періопераційного перебігу, що потребують урахування при плануванні операції та післяопераційному веденні.

Достовірно більша тривалість гематурії, довший термін утримання нефростоми та уретрального катетера, а також триваліше перебування в стаціонарі у пацієнтів групи Іа можуть бути пояснені змінами в системі гемостазу, викликаними антикоагулянтною та антиагрегантною терапією. Ці результати узгоджуються з даними Kumar та співавторів (2020) [10], які також відзначали більшу тривалість гематурії у пацієнтів, які отримували антикоагулянти.

Частота ускладнень у групі Іа була майже вдвічі вищою, ніж у групі Іб, що відповідає даним систематичного огляду Omar та співавторів (2022) [11], які виявили, що відношення шансів для розвитку ускладнень при ПНЛТ у пацієнтів на антикоагулянтній терапії склало 2,4. При цьому важливо відзначити, що переважали ускладнення І та ІІ ступеня за класифікацією Clavien-Dindo, що не потребували інвазивних втручань. Випадків тяжких ускладнень не зафіксовано в жодній групі, що свідчить про відносну безпечність ПНЛТ у пацієнтів, які отримують антикоагулянтну та антиагрегантну терапію за умов адекватної передопераційної підготовки й відповідного досвіду хірурга. Незважаючи на викладені особливості, показник повного видалення конкрементів (SFR) у пацієнтів групи Іа був зіставним з групою Іб, що свідчить про високу ефективність ПНЛТ у цієї категорії хворих. Такі результати узгоджуються з даними Omar та співавторів (2022) [11], які також не виявили достовірної різниці в показниках SFR між пацієнтами, які отримують антикоагулянтну терапію, та пацієнтами без такої терапії.

Важливим аспектом нашого дослідження є розроблення й застосування шкали оцінки інтраопераційної візуалізації. Більшість пацієнтів групи Іа мали задовільну або незадовільну візуалізацію, що значно ускладнювало технічне виконання операції та могло потенційно впливати на її ефективність. Погіршення візуалізації обумовлено більш інтенсивною кровотечею під час операції у пацієнтів, які отримують антикоагулянтну та антиагрегантну

терапію. Ці результати корелюють з даними Fan та співавторів (2020) [12], які також відзначали нижчу якість візуалізації при ендоскопічних урологічних втручаннях у пацієнтів з високим ризиком кровотечі.

Одним із перспективних напрямків покращення результатів ПНЛТ у пацієнтів, які отримують антикоагулянтну та антиагрегантну терапію, є застосування нових гемостатичних засобів. У цьому контексті цікавими є результати дослідження A. Pantus та співавторів [15], які продемонстрували, що біополімерні мікроволоконні каркаси мають високу здатність утримувати лікарські засоби та сприяти регенерації тканин. Хоча це дослідження було присвячено стоматологічним аспектам, його принципи можуть бути застосовані для розроблення нових гемостатичних матеріалів для урологічних операцій, зокрема ПНЛТ.

Наше дослідження має певні обмеження, зокрема відносно невелику вибірку пацієнтів та відсутність рандомізації, що може впливати на об'єктивність результатів. Крім того, пацієнти групи Іа були достовірно старші й мали більшу кількість супутніх захворювань, що також могло впливати на результати лікування. Проте ці обмеження частково компенсуються проспективним характером дослідження та стандартизованою методикою оцінки результатів.

Висновки:

1. Перкутанна нефролітотрипсія є ефективним методом лікування конкрементів нирок у пацієнтів, які отримують антикоагулянтну й антиагрегантну терапію, із показником повного видалення конкрементів (SFR) 86,1%, що статистично не відрізняється від показника в пацієнтів без такої терапії (89,7%, $p>0,05$).

2. У пацієнтів, які отримують антикоагулянтну й антиагрегантну терапію, спостерігається достовірно більша тривалість гематурії ($3,2\pm 0,4$ проти $2,1\pm 0,3$ днів, $p<0,01$), довший термін утримання нефростоми ($2,9\pm 0,4$ проти $2,0\pm 0,3$ днів, $p<0,01$) та уретрального катетера ($2,8\pm 0,4$ проти $1,9\pm 0,3$ днів, $p<0,01$), а також триваліше перебування в стаціонарі ($5,7\pm 0,5$ проти $4,2\pm 0,4$ днів, $p<0,01$).

3. Інтраопераційна візуалізація під час ПНЛТ у пацієнтів, які отримують антикоагулянтну та антиагрегантну терапію, є достовірно гіршою порівняно з пацієнтами без такої терапії (середній бал $1,8\pm 0,3$ проти $2,7\pm 0,4$, $p<0,01$), що корелює з тривалістю операції та частотою ускладнень.

4. Частота ускладнень ПНЛТ у пацієнтів, які отримують антикоагулянтну та антиагрегантну терапію, є достовірно вищою, ніж у пацієнтів без такої терапії (25,0% проти 12,8%, $p<0,05$), переважно за рахунок ускладнень І та ІІ ступеня за класифікацією Clavien-Dindo.

5. Основними предикторами неповного видалення конкрементів при ПНЛТ є множинні конкременти (OR=2,8, 95% CI 1,4-5,7, $p<0,01$), щільність конкременту >1000 HU (OR=2,1, 95% CI 1,2-3,9, $p<0,05$) та незадовільна інтраопераційна візуалізація (OR=3,5, 95% CI 1,7-7,2, $p<0,01$).

6. Розроблена автором шкала оцінки інтраопераційної візуалізації під час ПНЛТ дозволяє стандартизувати оцінку технічних умов виконання операції та може бути корисною при плануванні хірургічної тактики та прогнозуванні результатів лікування.

Література:

1. Akman T., Binbay M., Sari E., Yuruk E., Tepeler A., Akcay M. et al. Factors affecting bleeding during percutaneous nephrolithotomy: single surgeon experience. *Journal of Endourology*. 2021. Vol. 35, № 1. P. 19–27.
2. Fan J., Wan S., Liu L., Hong K., Zhu W., Wang G. et al. Development and validation of a visual analog scale for intraoperative bleeding assessment during percutaneous nephrolithotomy. *Journal of Endourology*. 2020. Vol. 34, № 9. P. 942–949.
3. Fisang C., Anding R., Müller S. C., Latz S., Laube N. Urolithiasis-an Interdisciplinary Diagnostic, Therapeutic and Secondary Preventive Challenge. *Deutsches Ärzteblatt International*. 2020. Vol. 117, № 49. P. 637–643.
4. Gupta N., Bhirud P., Kumar A., Avasthi R., Pradhan A. A., Bhattu A. S. et al. Efficacy of topical hemostatic agents in endourological procedures: a systematic review and meta-analysis. *Journal of Endourology*. 2021. Vol. 35, № 1. P. 28–36.
5. Kuebker J. M., Robles J., Kramer J. J., Nabavizadeh R., Broussard A., Brown D. et al. Predictors of Bleeding Complications After Percutaneous Nephrolithotomy: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Journal of Endourology*. 2019. Vol. 33, № 1. P. 1–9.
6. Kumar S., Randhawa M. S., Ganesamoni R., Singh S. K. Tranexamic acid reduces blood loss during percutaneous nephrolithotomy: a prospective randomized controlled study. *The Journal of Urology*. 2020. Vol. 199, № 6. P. 1312–1317.
7. Li X., Zhu W., Lam W., Yue Y., Duan H., Zeng G. Outcomes of percutaneous nephrolithotomy for renal stones: a systematic review and meta-analysis from European Association of Urology Section of Urolithiasis. *European Urology Focus*. 2021. Vol. 7, № 6. P. 1465–1481.
8. Lip G. Y. H., Keshishian A., Li X., Hamilton M., Masseria C., Gupta K. et al. Effectiveness and Safety of Oral Anticoagulants Among Nonvalvular Atrial Fibrillation Patients. *Stroke*. 2020. Vol. 51, № 4. P. 1271–1279.
9. Omar M., Tarplin S., Brown R., Sivalingam S., Monga M. Anticoagulation therapy and percutaneous nephrolithotomy: A systematic review and meta-analysis. *Journal of Endourology*. 2022. Vol. 36, № 2. P. 167–176.
10. Ozturk H., Ozturk M. Percutaneous nephrolithotomy in patients on antithrombotic therapy: a systematic review and meta-analysis. *International Brazilian Journal of Urology*. 2021. Vol. 47, № 2. P. 282–297.
11. Ozturk M., Sener N. C., Goktug H. N. G., Gucuk A., Nalbant I., Imamoglu M. A. The effect of preoperative oral tranexamic acid on blood loss during percutaneous nephrolithotomy: a randomized controlled study. *Journal of Endourology*. 2022. Vol. 36, № 4. P. 528–535.
12. Pantus A., Rozhko M., Paliychuk V., Kovalchuk N., Melnyk N. Microstructure of biopolymer micro-fibrous scaffold and its influence on the ability to retain medicines and tissue regeneration. *Georgian Medical News*. 2023. № 336. P. 37–44.
13. Rodrigues P., Hering F., Campagnari J. C., Miguel S., Rodrigues A., Srougi M. Safety and efficacy of prothrombin complex concentrate in reducing blood loss during percutaneous nephrolithotomy. *International Brazilian Journal of Urology*. 2023. Vol. 49, № 1. P. 53–62.
14. Sorokin I., Mamoulakis C., Miyazawa K., Rodgers A., Talati J., Lotan Y. Epidemiology of stone disease across the world. *World Journal of Urology*. 2022. Vol. 40, № 7. P. 1669–1686.
15. Spyropoulos A. C., Douketis J. D. How I treat anticoagulated patients undergoing an elective procedure or surgery. *Blood*. 2022. Vol. 139, № 15. P. 2291–2304.
16. Turk C., Petrik A., Sarica K., Seitz C., Skolarikos A., Straub M. et al. EAU Guidelines on Interventional Treatment for Urolithiasis. *European Urology*. 2021. Vol. 79, № 1. P. 30–39.

УДК 616.89-008.441-053.2
DOI <https://doi.org/10.32689/2663-0672-2025-1-4>

Іван КЛИМЕНКО

кандидат психологічних наук, завідувач кафедри психології, Зігмунд Фройд Університет Україна,
neffalimm@gmail.com

ORCID: 0000-0003-3119-7494

Олена КОЗЕРАЦЬКА

доктор медичних наук, головний судово-психіатричний експерт, Центр судових експертиз,
elenko3579@gmail.com

ORCID: 0000-0001-7957-9657

Вадим ГРАЧУК

старший викладач кафедри кримінального правосуддя та правоохоронної діяльності,
Волинський національний університет імені Лесі Українки, v.grachuk@ukr.net

ORCID: 0009-0002-1696-2485

**ПСИХІЧНЕ ЗДОРОВ'Я ДІТЕЙ ТА ПІДЛІТКІВ В УМОВАХ ВОЄННОГО СТАНУ:
СУЧАСНІ ПІДХОДИ ДО РАННЬОЇ ДІАГНОСТИКИ І РЕАБІЛІТАЦІЇ**

Стаття присвячена аналізу сучасних методів ранньої діагностики та реабілітації дітей і підлітків, які пережили травматичні події в умовах воєнного стану. Особливу увагу приділено психоемоційному стану молоді, включаючи рівень тривожності, депресії та інших симптомів посттравматичного стресу. Розглянуто використання різних терапевтичних підходів, таких як когнітивно-поведінкова терапія (КПТ), арт-терапія та методи соціально-психологічної підтримки, зокрема в умовах війни в Україні. Вивчено практичні результати застосування цих методів, їх ефективність у реабілітації та адаптації дітей і підлітків, а також роль соціального оточення в процесі відновлення. Стаття містить огляд наукових джерел та досліджень, що стосуються впливу війни на психічне здоров'я підлітків, а також пропонує розглянути різноманітні програми із реабілітації для дітей.

Мета статті – оцінити сучасні методи ранньої діагностики та реабілітації дітей і підлітків в умовах воєнного стану, зокрема в Україні, з акцентом на психоемоційний стан молоді, особливості психотерапевтичних підходів та їх ефективність.

Виявлено низку ефективних і культурно чутливих реабілітаційних програм, серед яких можна виділити: TRT (Teaching Recovery Techniques) – групова програма, що допомагає дітям подолати симптоми травматичного досвіду за допомогою когнітивно-поведінкових технік. Хібукі-терапія – метод з використанням терапевтичної іграшки, який сприяє стабілізації емоційного стану через формування безпечного зв'язку. Ефективна у поєднанні з арт-терапією. Програми «Діти і війна», «Безпечний простір», «8-крокова програма» для осіб, які пережили втрату, а також арт-терапевтичні табори («Табір+») спрямовані на відновлення емоційної рівноваги, розвиток навичок саморегуляції та боротьби зі стресом.

Ключові слова: реабілітація, рання діагностика, психічне здоров'я, психологічне здоров'я, підлітки.

Ivan Klymenko, Olena Kozeratska, Vadym Grachuk. MENTAL HEALTH OF CHILDREN AND ADOLESCENTS UNDER MARTIAL LAW: MODERN APPROACHES TO EARLY DIAGNOSIS AND REHABILITATION

The article is devoted to the analysis of modern methods of early diagnosis and rehabilitation of children and adolescents who have experienced traumatic events in conditions of martial law. Particular attention is paid to the psychoemotional state of young people, including the level of anxiety, depression and other symptoms of post-traumatic stress. The use of various therapeutic approaches, such as cognitive-behavioral therapy (CBT), art therapy and methods of socio-psychological support, in particular in conditions of war in Ukraine, is considered. The practical results of the application of these methods, their effectiveness in the rehabilitation and adaptation of children and adolescents, as well as the role of the social environment in the recovery process are studied. The article contains a review of scientific sources and studies related to the impact of war on the mental health of adolescents, and also suggests considering various rehabilitation programs for children.

The purpose of the article is to evaluate modern methods of early diagnosis and rehabilitation of children and adolescents under martial law, in particular in Ukraine, with an emphasis on the psycho-emotional state of youth, the features of psychotherapeutic approaches and their effectiveness.

A number of effective and culturally sensitive rehabilitation programs have been identified, including: TRT (Teaching Recovery Techniques) – a group program that helps children overcome the symptoms of traumatic experiences using cognitive-behavioral techniques. Hibuki therapy – a method using a therapeutic toy that helps stabilize the emotional state through the formation of a secure bond. Effective in combination with art therapy. The programs «Children and War», «Safe Space», «8-Step Program» for people who have experienced loss, as well as art therapy camps («Camp+») are aimed at restoring emotional balance, developing self-regulation skills and coping with stress.

Key words: rehabilitation, early diagnosis, mental health, psychological health, health care, adolescents.

Постановка проблеми. Повномасштабна війна в Україні призвела до глибоких і тривалих психоемоційних потрясінь у значної частини населення - дітей та підлітків. Постійна загроза життю, втрата рідних, руйнування домівок, вимушене переміщення та розрив соціальних зв'язків формують комплексний травматичний досвід, який має глибокий вплив на психічне здоров'я та розвиток дитини. У контексті збройного конфлікту особливої актуальності набуває питання ранньої діагностики психотравматичних розладів та впровадження ефективних реабілітаційних підходів, які враховують вік, психосоціальні потреби, а також ресурси дитини та її родини. Розв'язання цієї проблеми безпосередньо пов'язане з такими ключовими завданнями сучасної науки та практики як розвиток доказових, доступних і культурно адаптованих методів психологічної та психіатричної допомоги дітям і підліткам, які пережили травму; інтеграція методів когнітивно-поведінкової терапії, арт-терапії, тілесноорієнтованих і стабілізаційних технік у практику шкільних психологів, соціальних працівників, громадських організацій; впровадження інструментів ранньої діагностики, зокрема адаптованих опитувальників і шкал для виявлення симптомів ПТСР, тривожності, депресії; розробка та поширення інклюзивних групових програм (наприклад, TRT, «Діти і війна», Хібуки-терапія), що зміцнюють соціальні зв'язки, формують відчуття безпеки та сприяють особистісному зростанню; забезпечення психологічної стійкості освітнього середовища як ключового фактора відновлення дітей.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Аналіз сучасної наукової літератури засвідчує зростаючу увагу дослідників до вивчення психоемоційного стану дітей і підлітків в умовах воєнного стану, а також до впровадження ефективних методів ранньої діагностики та психологічної реабілітації. Наприклад, Osokina O. et al. (2023) у міжнародному дослідженні фіксують високий рівень тривожних та депресивних симптомів серед українських підлітків, особливо серед тих, хто перебував у зоні активних бойових дій. Подібні висновки надано в роботі Pinchuk і Kolodezhny (2024), де йдеться про складність адаптації підлітків та високу поширеність ПТСР. Підвищений рівень тривожності у дітей та підлітків, які стали свідками воєнного конфлікту, детально аналізують Токарчук А. та Коваль І. (2024). Автори підкреслюють необхідність ранньої діагностики за допомогою стандартизованих психометричних шкал. Крім того, дослідження Zasiakina et al. (2023) доповнює картину моральними травмами та почуттям екзистенційної загрози, які впливають не лише на психіку, а й на ціннісні орієнтири дітей. Питання розвитку психологічної гнучкості як чинника подолання стресу розглянуто у роботі

Свідерської О. та Піхович І. (2024). Вони трактують її як здатність адаптуватися до змін і труднощів, що є ключовим для ефективної реабілітації підлітків у кризових умовах. Т. Титаренко (2024) зосереджується на практиках сенсотворення та формуванні особистісного майбутнього у підлітків у воєнний і повоєнний періоди. Практики здорового сьогодення розглядаються як основа для формування суб'єктності та відповідального ставлення до життя. Дослідження Seglem et al. (2014) та Solhaug et al. (2023) доповнюють українські роботи порівняльним аналізом coping-стратегій у дітей-біженців і підлітків у країнах переселення, що дозволяє виявити універсальні та культурно-специфічні механізми адаптації.

Мета дослідження – оцінити сучасні методи ранньої діагностики та реабілітації дітей та підлітків в умовах воєнного стану, зокрема в Україні, з акцентом на психоемоційний стан дітей та юнаків, особливості психотерапевтичних підходів та їх ефективність. Метою даного дослідження є визначення основних факторів, які впливають на психічне здоров'я дітей, та висвітлення питання як ці методи можуть бути адаптовані для підтримки підлітків, що пережили війну чи іншу кризову ситуацію, а також створення основи для розробки нових інтервенцій, спрямованих на покращення психічного здоров'я підлітків у поствоєнних умовах.

Основний матеріал дослідження. Згідно Т. Титаренко, поняття «психологічне здоров'я» охоплює ширший зміст, ніж просто відсутність психічних розладів, адаптаційних труднощів чи ментальних порушень. Психологічне здоров'я акцентує увагу на здатності людини ефективно реагувати на життєві труднощі, долати виклики, відновлюватися після стресу, травматичних подій або захворювань [6, с. 12]. Особливе значення охорона психічного здоров'я має у контексті війни. Це доволі складний, однак необхідний, напрямок міждисциплінарних досліджень. У психологічному науковому дискурсі доволі популярною є думка В. Франка про необхідність знаходити сенс життя навіть у найнесприятливіших обставинах. На теперішній час є чимало досліджень, які вказують на те, що рівень психологічного та психічного здоров'я українців різко погіршується [7, 12, 16], знижується і рівень емоційної та психологічної гнучкості, про що, зокрема йдеться у роботі Свідерської О. та Піхович І. [5, с. 144]. Усі ці фактори підсилюють не тільки вагомість вивчення теми, але й необхідність актуалізації проблеми збереження та відновлення психологічного та психічного здоров'я дітей та підлітків, як однієї із вразливих вікових категорій українського населення. Адже, якщо з одного боку, ми говоримо про важливість пошуку сенсів і вироблення навичок емоційної гнучкості, а також

збереження екологічного способу вираження цих емоцій, то з іншого - варто пам'ятати і про особливості психічного розвитку у підлітковому віці. Відомо, наприклад, що префронтальна кора у підлітковому віці не є повністю сформованою, а її розвиток триває приблизно до 25 років. Отже, підлітки у своїх емоційних реакціях схильні частіше діяти імпульсивно, яскравіше переживають емоції, гірше передбачають довгострокові наслідки своїх дій, більше залежать від емоційної реакції інших (в т.ч. від реакцій однолітків). Натомість лімбічна система (а особливо амігдала) – емоційний центр мозку – є доволі активною, вона відповідає за страх, агресію, збудження тощо. Тому, з одного боку, у контексті охорони психічного здоров'я дітей і підлітків в умовах воєнного стану, важливо досягати певного балансу між емоційними реакціями та соціальними нормами, оскільки через те, що мозок підлітків ще не до кінця сформований, особливо у частинах, відповідальних за регуляцію емоцій і поведінки, це робить їх більш вразливими до стресових ситуацій, таких як війна.

Погоджуючись з уявленнями Т. Титаренко, хочемо наголосити, що пролонговане перебування в умовах війни для підлітків – це період глибоких змін у житті, які можуть бути як руйнівними, так і конструктивними. Багато з них переживає серйозні емоційні та психологічні потрясіння. Вони, так, як і дорослі стикаються з фізичними та ментальними травмами, опиняються в умовах постійного стресу через руйнування навколишнього середовища, можуть відчувати страх перед насильством та небезпекою, а також через нестабільність у їхньому житті та навчанні [6, с. 10]. Виявлено, що в умовах воєнного конфлікту вони можуть відчувати підвищену тривожність, депресію та інші психоемоційні розлади. Дослідження показують, що навіть ті підлітки, які не перебувають безпосередньо в зоні бойових дій, можуть страждати від підвищеного рівня тривоги та депресії через страх перед війною, занепокоєння за безпеку близьких або вплив засобів масової інформації [7, 12, 16]. Рівень тривожності та депресивних станів серед дітей суттєво зріс унаслідок російсько-українського воєнного конфлікту впродовж 2014–2024 років. Особливо це стало помітним у період повномасштабного вторгнення. Зокрема у своєму дослідженні, Токарчук А, та Коваль І, приходять до висновку, що рівень ситуативної тривоги у цієї вікової категорії респондентів підвищився на 26,7%, а особистісної – на 22,6%. Таким чином, авторки приходять до висновку, що сьогодні депресивні прояви у дітей часто досягають субклінічного рівня, а тривожні – клінічного, що свідчить про серйозність ситуації [7]. Крім того, підлітки, які стали свідками воєнних дій або пережили травматичні події, мають підвищений

ризик розвитку посттравматичного стресового розладу (ПТСР), тривожних і депресивних станів.

Досліджуючи особливості психічного здоров'я підлітків, не можливо не звернути увагу на те, що вони, як і дорослі, також входять до складу категорії громадян, які вимушено покинули своє звичне місце перебування. Складність адаптації до зміни місця проживання у підлітковому віці суттєвим чином зумовлене відсутністю їхнього звичного способу життя: відсутністю когось важливого із близьких (наприклад, коли дитину відправили за кордон у супроводі бабусі, а батьки залишилися в Україні), відсутністю найближчих друзів, нове коло спілкування, яке потребує від підлітків вироблення нових навичок, наприклад психологічної чи емоційної гнучкості, що в принципі не є притаманним для підліткового віку. Згідно з дослідженням Н. Коваленко та її колег, серед внутрішньо переміщених осіб найчастіше спостерігаються психічні порушення, такі як тривожність, поведінкові розлади, захворювання нервової системи, виникає залежність від психоактивних речовин, з'являються проблеми з харчуванням тощо. Основними чинниками, що негативно впливають на психічне здоров'я, респонденти називали відсутність стабільного житла, фінансові труднощі, обмежений доступ до медичних послуг і труднощі адаптації до нових умов життя [10, с. 10].

У іншому дослідженні, присвяченому вивченню психічного здоров'я підлітків в Україні, які зазнали війни, було виявлено підлітків 49,6% від загальної кількості учасників опитування, які безпосередньо зазнали впливу війни, 92,3% отримали певну психологічну травму, 35,0% відповідають критеріям клінічно значущої психічної травми, 25,0% мають виражену помірну депресію, а 6,9% – важку депресію. Вплив війни був пов'язаний з більшою поширеністю помірної або важкої депресії, помірної або вираженої тривоги, клінічно значущої психологічної травми, психічних та поведінкових розладів внаслідок вживання психоактивних речовин (середнього або високого ризику) і розладів харчування. Загалом дане дослідження вказує на суттєве збільшення впливу війни на психічне здоров'я підлітків: приблизно на 39% більшою поширеністю депресії, на 41% більшою поширеністю клінічно значущої психічної травми, на 62% більшою поширеністю тривоги та на 21% більшою поширеністю розладів харчової поведінки. Оцінена поширеність підлітків в Україні, які пройшли скринінг, становила 32,0% для депресії, 17,9% для тривоги та 35,0% для клінічно значущої психічної травми [11].

На думку українських дослідників психіка дитини має достатньо гнучкі компенсаторні механізми, які у багатьох випадках дозволяють їй природним шляхом подолати наслідки стресових

ситуацій. Діти часто інтуїтивно «оздоровлюють» себе через гру з однолітками, фантазування, малювання або емоційне проживання та відреагування пережитого досвіду [6].

У контексті викладеного, хочемо звернути увагу на існуючі стандартизовані методи ранньої діагностики психотравми у дітей та підлітків. Перш за все, варто звернути увагу на соціально-педагогічну діагностику – оцінку стану дитини в освітньому середовищі, включаючи рівень тривожності, поведінкові зміни, соціальну адаптацію. Наприклад, у колективному посібнику «Соціально-педагогічна діагностика дітей та родин, які опинились в складних життєвих обставинах» автори методики оцінки дітей, які опинились в складних життєвих обставинах пропонують інструменти для виявлення поведінкових ознак, таких як агресія, соціальна ізоляція та емоційна нестабільність. Особлива увага приділяється міждисциплінарній взаємодії у наданні допомоги дітям та їхнім родинам [3]. Дослідження Турій Т. зосереджене на діагностиці адаптаційного періоду учнів при переході до середньої школи. У ньому вона використовує методики, такі як «Експертна оцінка адаптованості дитини до школи» та тест шкільної тривожності Філліпса, для оцінки мотивації, пізнавальних процесів, рівня тривожності та соціометричних показників класу [8].

Загалом ознаками, які потребують уваги, як правило є: порушення сну, тривожність, агресія, ізоляція; регрес у поведінці (наприклад, енурез у молодших дітей); соматичні скарги без медичних причин (головний біль, біль у животі) тощо. Ще одним легким та практичним у використанні є метод CRIES-8 – швидкий скринінг симптомів посттравматичного стресового розладу (ПТСР) у дітей віком від 8 років. Ця шкала спочатку не була призначена для роботи з дітьми. Проте два масштабні незалежні дослідження з дітьми віком від 8 років показали, що чимало питань оригінальної шкали є складними для дитячого розуміння. На основі цих результатів була розроблена скорочена дитяча версія – Шкала Впливу Подій для Дітей, що включає лише 8 пунктів. Адаптована версія здійснена фахівцями Інституту психічного здоров'я Українського Католицького Університету також призначена для дітей віком від 8 років, які вміють самостійно читати. Вона зберігає дві основні підшкали: інтрузії та уникнення і є у вільному доступі. Однак важливо підкреслити, що результати цієї шкали не є підставою для встановлення клінічного діагнозу. Діагностика ПТСР у дітей потребує більш глибокого дослідження, включно зі структурованим інтерв'ю, яке дозволяє не лише виявити симптоми, а й оцінити їхню інтенсивність і вплив на соціальне функціонування дитини.

Підлітковий і ранній юнацький вік характеризується підвищеним інтересом до самостійного прийняття рішень, бажанням випробувати межі

дозволеного та ставити під сумнів зовнішні обмеження. Якщо ж ці обмеження зумовлені хронічним захворюванням, вони можуть сприйматися як особливо жорсткі, постійні й обтяжливі. Щоб навчитися з ними жити, важливо поступово усвідомлювати їхню доцільність і необхідність, а також розуміти цінність збереження здоров'я. У цьому процесі надзвичайно важливу роль відіграють спеціально розроблені профілактичні програми, які враховують вікові особливості підлітків та молоді. В умовах війни в Україні та поза її межами працює чимало центрів психологічної та соціальної підтримки для дітей, які займаються реабілітацією дітей та підлітків, використовуючи різноманітні техніки. Однією із них є TRT (Teaching Recovery Techniques) – це п'ятисесійна групова програма, розроблена для дітей від 8 років, які пережили травматичні події, пов'язані з війною або катастрофами. Програма не потребує фахової психологічної освіти ведучих і може впроваджуватись фасилітаторами, які пройшли спеціальне навчання. Загалом ця програма включає елементи травмафокусованої КПТ (психоедукація, розвиток навичок регуляції емоцій, розуміння травматичних реакцій тощо) і спрямована на зменшення симптомів ПТСР та підвищення загального благополуччя та задоволеності життям через посилення навичок самопомогі й соціальної підтримки. Включені такі елементи ТФ-КПТ: як психоосвіта, навички взаємовідносин, навички афективної модуляції, когнітивне подолання та обробка, нарратив травми, опанування нагадувань про травму та підвищення майбутньої безпеки та розвитку. Багато запропонованих механізмів змін ТРТ для полегшення психічного дистресу також можуть бути пов'язані з кращим самопочуттям, наприклад, покращення подолання та сприйняття контролю, краще розуміння реакцій на травму та посилення соціальної підтримки з боку однолітків та дорослих, пов'язаних з кожною групою ТРТ. Ці позитивні елементи адаптації, такі як визначення масштабів та соціальна підтримка, є предикторами задоволеності життям та інших аспектів позитивного психічного здоров'я [14].

Ефективність даної програми неодноразово доведена численними скринінгами та дослідженнями. Наприклад, в одному з них було доведено, що у 2022 році в межах швидкого навчального каскаду було підготовлено 200 українських психологів для проведення курсів TRT дітям і підліткам віком 7–23 років, як в Україні, так і за кордоном. Заняття тривалістю 90 хв проводились у парах, онлайн або очно. На старті ймовірність ПТСР була вищою серед дівчат (65%), ніж хлопців (52%), і зменшувалась із віком (особливо у хлопців). Міграція не знижувала ризик ПТСР. Загалом 68% учасників отримали позитивний ефект: їхні показники знизились до

нижче клінічного порогу. Ефективність зростала з досвідом фасилітаторів, онлайн і очні формати були однаково корисними [16].

Ще одним корисним інструментом у роботі із дітьми вважається метод Хібуки терапії. Так, у статті Бриль М та Максимова Д, описано метод Хібуки-терапії в поєднанні з техніками арттерапії. З травня по липень 2023 року дослідниками було організовано серію соціально-психологічних тренінгів із використанням Хібуки-терапії у поєднанні з арттерапією. У тренінгах взяли участь 120 дітей віком від 6 до 17 років, які мали різні нозології та зазнали страждань унаслідок збройної агресії РФ проти України. Вплив застосованих у запропонованому психологічному тренінгу технік на кризові симптоми оцінювався шляхом узагальнення спостережень та анкет, заповнених батьками після завершення проєкту. Дані, отримані зі спостережень і анкетування після завершення проєкту, свідчать про те, що більшість дітей, які зазнали стресу, пов'язаного з війною, демонстрували позитивні зміни у своїй «зоні розвитку» завдяки комплексному впливу арттерапії. Зокрема, спостерігалось зниження стресових реакцій, зростання впевненості в собі, розвиток соціальних зв'язків і отримання певних імпульсів для особистісного розвитку [9]. Ці результати узгоджуються із результатами, отриманими Avi Sade ще у 2008 році. Метою цього дослідження було оцінити реакції на стрес у маленьких дітей під час і після війни та наслідки нового короткого втручання. Загалом було проведено два окремих дослідження. У дослідженні автори оцінювали вплив війни та стресові реакції 74 дітей (2–7 років) у таборі під час другої ізраїльсько-ліванської війни (липень-серпень 2006 р.). Вплив досвіду війни та їхні реакції на стрес оцінювали за звітами батьків протягом останнього тижня війни. Окрім стандартного догляду, 35 дітей отримали коротке втручання (втручання Huggy-Purpy), спрямоване на те, щоб заохотити їх доглядати за потребуючою лялькою Huggy-Purpy, яку вони отримали в подарунок. Наслідки втручання Huggy-Purpy були оцінені під час подальшого інтерв'ю через 3 тижні після війни. Дослідження II оцінювало ефективність групового введення втручання Huggy-Purpy для 191 маленької дитини порівняно зі 101 суб'єктом контрольної групи. Вплив втручання на симптоми, пов'язані зі стресом після війни, оцінювали в телефонних інтерв'ю з батьками. Дослідження I показало, що під час війни більшість дітей пережили значний досвід, пов'язаний з війною, і мали сильні стресові реакції. Втручання Huggy-Purpy було пов'язане зі значним зниженням стресових реакцій у післявоєнній оцінці. Вищий рівень прихильності та залучення до ляльки асоціювався з кращими результатами. Результати дослідження II показали, що групове застосування втручання

Huggy-Purpy було пов'язане зі значним зниженням стресових реакцій [13].

На сучасному етапі розвитку психологічної реабілітації для дітей та підлітків в Україні можна виокремити кілька діючих психосоціальних програм, спрямованих на підтримку дітей та дорослих, які пережили травматичні події, зокрема в умовах війни: «Діти і війна: навчання технік зцілення». Методика розроблена на основі когнітивно-поведінкової терапії (КПТ) для допомоги дітям у подоланні травматичних переживань. Проєкт реалізується за підтримки благодійного фонду «Коло сім'ї», фундації «AMERICARES», «NOVA UKRAINE» та «CHILDREN AND WAR FOUNDATION» [2]. Другий відомий проєкт: «Безпечний простір», мета якого полягає у підвищенні стійкості до стресу у дітей дошкільного та шкільного віку після психотравматичних подій. Програма складається із кількох компонентів: робота з дітьми: розвиток емоційної стійкості та навичок саморегуляції; підтримка батьків: навчання методам підтримки дітей у стресових ситуаціях; навчання педагогів: створення безпечного та підтримуючого освітнього середовища [4]. Третьою програмою є «8-ми крокова програма» для роботи з втратою, мета якої полягає у психологічній підтримці дорослих, підлітків та дітей, які пережили втрату близьких. За своєю структурою ця програма із восьми послідовних кроків, спрямованих на опрацювання горя та відновлення після втрати, вона включає рекомендації для роботи з родичами, працівниками дитячих садків та шкіл [1]. Програма «Табір+» – арт- та пісочна терапія із фокусом на психологічну реабілітацію та розвиток навичок боротьби зі стресом у дітей та дорослих [3]. Основними методами програми є арт-терапія: використання творчості для вираження емоцій та переживань та пісочна терапія: взаємодія з піском для зняття внутрішньої напруги та розвитку комунікативних навичок.

Висновки та перспективи подальших досліджень. Підсумовуючи викладене, хочемо зазначити наступне – широкомасштабна війна в Україні суттєво вплинула на психоемоційний стан дітей та підлітків, зокрема тих, хто перебуває в зоні бойових дій та був змушений змінити місце проживання або втратив близьких. Сучасні дослідження свідчать про зростання тривожності, депресивних станів, емоційної нестабільності, проявів ПТСР і труднощів у соціальній адаптації серед неповнолітніх. Особливо вразливою групою є підлітки, адже саме в цьому віці формується ідентичність, потреба в безпеці, стабільності та підтримці однолітків і дорослих. В умовах тривалої психологічної напруги першочергового значення набуває рання діагностика психоемоційного стану дітей і підлітків. Згідно з нашим дослідженням такими інструментами можуть бути: скринінгова шкала

впливу подій (IES) та її дитяча версія (CRIES-8), які дозволяють ідентифікувати рівень симптомів ПТСР; соціально-педагогічна діагностика, що дає змогу комплексно оцінити рівень тривожності, зміни поведінки, соціальну взаємодію та адаптацію в навчальному середовищі; опитувальники для батьків і педагогів, які допомагають виявити приховані ознаки емоційного дистресу.

Поряд з діагностикою необхідне впровадження доступних, ефективних і культурно чутливих реабілітаційних програм, серед яких можна виділити: TRT (Teaching Recovery Techniques) – групову програму, що допомагає дітям подолати симптоми травматичного досвіду за допомогою когнітивно-поведінкових технік. Вона довела свою ефективність у багатьох країнах, включно з Україною,

де з 2022 року її було адаптовано для онлайн-і офлайн-форматів. Хібукі-терапія – метод з використанням терапевтичної іграшки, який сприяє стабілізації емоційного стану через формування безпечного зв'язку, ефективна у поєднанні з арт-терапією. Програми «Діти і війна», «Безпечний простір», «8-крокова програма» для осіб, які пережили втрату, а також арт-терапевтичні табори («Табір+») спрямовані на відновлення емоційної рівноваги, розвиток навичок саморегуляції та боротьби зі стресом. Дані спостережень та досліджень підтверджують позитивний вплив цих методик шляхом зниження рівня тривожності та ПТСР, покращення соціальної адаптації, розвитку емоційної виразності, посилення почуття підтримки та впевненості у власних силах.

Література:

1. 8 крокова програма Національний центр психологічної підтримки у скорботі. URL: <https://cutt.ly/srg0Pu7i>
2. Діти і війна: навчання технік зцілення + основи ТФ-КПТ з дітьми. URL: <https://cutt.ly/rrg0PjF8>
3. Панок В., Гаркавенко З., Карагодіна О., Шапошнікова А. Соціально-педагогічна діагностика дітей та родин, які опинились в складних життєвих обставинах: метод. рек. Київ: УНМЦ практичної психології і соціальної роботи. 2017. 76 с.
4. Програма «Безпечний простір» Центр психічного здоров'я НаУКМА. URL: <https://cutt.ly/Brg0PbYB>
5. Свідерська О., Піхович І. Психологічна гнучкість та життєстійкість студентської молоді. *Вісник Національного університету оборони України*. № 5(81). 2024. С. 143–150
6. Титаренко Т. М. Моє майбутнє залежить від мене: практики здорового сьогодення у воєнних і повоєнних умовах: монографія. Національна академія педагогічних наук України, Інститут соціальної та політичної психології. Кропивницький: Імекс-ЛТД. 2024. 130 с.
7. Токарчук А., Коваль І. Підвищений рівень тривожності у дітей і підлітків свідків воєнного конфлікту: порівняльний аналіз, прогноз. *Психосоматична медицина та загальна практика*. 2024. Том 9 № 3. DOI: 10.26766/pmgp.v9i3.540
8. Турій Т. Психологічний супровід розвитку адаптаційних можливостей учнів п'ятого класу. *Modalități conceptuale de dezvoltare a științei moderne*. Vol. 1. P. 129–135.
9. Bryl M, Maksimov D. Hibuki therapy combined with other art-therapy methods in group work with school-age children of different inclusive categories during the war in Ukraine. *Neuropsychiatry i Neuropsychologia/Neuropsychiatry and Neuropsychology*. 2023. № 18(3). P. 152–160. DOI:10.5114/nan.2023.134151.
10. Kovalenko N. V., Osukhovska O. S. Interrelation of factors affecting the state of health and socio-demographic indicators of internally displaced persons. Materials the XIII International Science Conference «Tasks and problems of science and practice», Berlin, Germany, 2021. May 10-12
11. Osokina O., Silwal S., Bohdanova T., Hodes M., Sourander A., Skokauskas N. Impact of the Russian invasion on mental health of adolescents in Ukraine. *J Am Acad Child Adolesc Psychiatry*. 2023. № 62(3). P. 335–343. DOI:10.1016/j.jaac.2022.07.845PubMedGoogle ScholarCrossref
12. Pinchuk I., Kolodezhny O. Mental Health of Adolescents Exposed to the War in Ukraine. *Pediatr*. 2024. 178(5). P. 480–488. DOI:10.1001/jamapediatrics.2024.0295
13. Sadeh A., Hen-Gal Sh., Tikotzky L. Young Children's Reactions to War-Related Stress: A Survey and Assessment of an Innovative Intervention. *PEDIATRICS*. 2008. Volume 121. P. 46–53.
14. Seglem K. B., Oppedal B., Røysamb E. Daily hassles and coping dispositions as predictors of psychological adjustment a comparative study of young unaccompanied refugees and youth in the resettlement country. *Int J Behav Dev*. 2014. № 38(3). P. 293–303.
15. Solhaug A. K., Brit E. R. Changes in life satisfaction among unaccompanied asylum-seeking and refugee minors who participated in teaching recovery techniques (TRT) Solhaug et al. *Child and Adolescent Psychiatry and Mental Health*. 2023. № 17 (1). DOI: <https://doi.org/10.1186/s13034-023-00595-x>
16. Yavna K., Sinelnichenko Y., Zhuravel T., Yule W., Rosenthal M. Teaching Recovery Techniques (TRT) to Ukrainian children and adolescents to self-manage post-traumatic stress disorder (PTSD) symptoms following the Russian invasion of Ukraine in 2022 - The first 7 months. *J Affect Disord*. 2024. № 15. P. 243–249.
17. Zasiakina L., Zasiakin S., Kuperman V. Post-traumatic Stress Disorder and Moral Injury Among Ukrainian Civilians During the Ongoing War. *J Community Health*. 2023. № 48. P. 784–792. DOI: <https://doi.org/10.1007/s10900-023-01225-5>

UDC 616. 008+612.3

DOI <https://doi.org/10.32689/2663-0672-2025-1-5>

Neonila KORYLCHUK

PhD in Medical Sciences, Associate Professor at the Department of Therapy and Family Medicine,
Faculty of Medicine, Ivan Horbachevsky Ternopil National Medical University of the Ministry of Health of Ukraine
ORCID: 0000-0002-1055-9292

INFLUENCE OF NUTRITIONAL STATUS ON THE RISK OF DEVELOPING METABOLIC SYNDROME IN OBESE PATIENTS

Today, the problem of obesity is relevant on a global scale due to the associated metabolic and cardiovascular complications that lead to the development of metabolic syndrome. The metabolic syndrome (MS) is a combination of metabolic risk factors characterised by abdominal obesity, dyslipidaemia, low high-density lipoprotein cholesterol, hypertension and insulin resistance, which leads to the development of metabolic disorders such as type 2 diabetes mellitus, chronic kidney disease, and non-alcoholic fatty liver disease, which are the main causes of vascular damage.

Lifestyle changes, especially in eating habits, are the main therapeutic strategy for treating and preventing metabolic syndrome. This study provides practical ideas for improving treatment in collaboration between clinicians, dietitians, and obese MS patients.

Objective. To analyse the relationship between nutritional status and the development of MS in obese people.

Materials and methods. The study searched and analysed relevant scientific information sources on risk factors for metabolic syndrome and possibilities for its prevention in obese people. The bibliosemantic method, methods of comparative analysis, systematisation and generalisation of information, and structural and logical analysis were used in the study.

Results and discussion. The main source of MetS is insulin resistance, which plays a central role in the onset, progression and transition of MetS to other metabolic disorders. Individuals who are prone to increased carbohydrate intake, which contributes to high blood pressure, triglycerides and low-density lipoprotein cholesterol, are at high risk of developing metabolic syndrome. Consumption of foods with a low glycaemic index and high fibre content helps to reduce insulinemia and insulin resistance. A low-fat diet benefits the management of systolic and diastolic blood pressure and improves lipid profile, but only in the short term. Consumption of large amounts of saturated fat and trans fatty acids is associated with a negative impact on insulin action.

In contrast, consumption of monounsaturated and polyunsaturated fats has the opposite effect. Essential monounsaturated fatty acids and small amounts of polyunsaturated fatty acids support normal cholesterol levels and cardiovascular health. A high-protein diet is effective in treating obesity, as well as MetS and glycaemic control.

Conclusions. Modern diets and nutrition models have different effects on each risk factor for MS. However, all of them should be compatible with calorie restriction, which is most effective in metabolic disorders. Proper dietary recommendations with controlled energy intake can influence and prevent the development of MS in obese patients.

Key words: metabolic syndrome, obesity, nutritional status, insulin resistance, type 2 diabetes mellitus, cardiovascular diseases.

Неоніла Корильчук. ВПЛИВ НУТРИТИВНОГО СТАТУСУ НА РИЗИК РОЗВИТКУ МЕТАБОЛІЧНОГО СИНДРОМУ У ПАЦІЄНТІВ З ОЖИРІННЯМ

На сьогодні проблема ожиріння є актуальною у світовому масштабі через пов'язані з нею метаболічні та серцево-судинні ускладнення, що спричиняє розвиток метаболічного синдрому. Метаболічний синдром (МС) – це сукупність метаболічних факторів ризику, що характеризується абдомінальним ожирінням, дисліпідемією, низьким рівнем холестерину ліпопротеїдів високої щільності, артеріальною гіпертензією та інсулінорезистентністю, що призводить до розвитку метаболічних розладів, як-от цукровий діабет другого типу, хронічні захворювання нирок, неалкогольна жирова хвороба печінки, які є основними причинами пошкодження судин.

Зміни способу життя, особливо харчових звичок, є основною терапевтичною стратегією для лікування та профілактики метаболічного синдрому. Це дослідження містить практичні ідеї для покращення лікування у співпраці між клініцистами, дієтологами, МС-пацієнтами із ожирінням.

Мета. Аналіз взаємозв'язку між нутритивним статусом та розвитком МС у людей з ожирінням.

Матеріали та методи. У дослідженні проведено пошук та аналіз наукових релевантних інформаційних джерел щодо факторів ризику метаболічного синдрому, можливостей його попередження в осіб з ожирінням. У роботі застосовано бібліосемантичний метод, методи порівняльного аналізу, систематизації й узагальнення інформації та структурно-логічного аналізу.

Результати й обговорення. Основним джерелом розвитку МС є інсулінорезистентність, яка відіграє центральну роль у початку, прогресуванні та переході МС до інших метаболічних розладів. Високий ризик розвитку метаболічного синдрому наявний у осіб, які схильні до збільшеного споживання вуглеводів, що сприяє підвищенню артеріального тиску, тригліцеридів та холестерину ліпопротеїнів низької щільності. Споживання продуктів з низьким глікемічним індексом та високим вмістом клітковини сприяє зниженню інсулінемії та резистентності до інсуліну. Дієта з низьким вмістом жиру сприятливо впливає на управління систолічним і діастолічним артеріальним тиском, а також покращує ліпідний профіль, проте лише у короткостроковій перспективі. Споживання великої кількості насичених жирів і трансжирних кислот пов'язане з негативним впливом на дію інсуліну, тоді як споживання мононенасичених та поліненасичених жирів чинить протилежний ефект. Незамінні мононенасичені жирні кислоти та невеликі кількості поліненасичених жирних кислот підтримують нормальний рівень холестерину та здоров'я серцево-судинної системи. Дієта з високим вмістом білка є ефективною при лікуванні ожиріння, МС і контролю глікемії.

Висновки. Сучасні дієти та моделі харчування мають різний вплив на кожен фактор ризику МС, але всі вони повинні бути сумісними з обмеженням калорійності, що є найефективнішим при метаболічних порушеннях. Правильні рекомендації щодо харчування з контрольованим енергоспоживанням можуть вплинути та запобігти розвитку МС у пацієнтів із ожирінням.

Ключові слова: метаболічний синдром, ожиріння, нутритивний статус, інсулінорезистентність, цукровий діабет другого типу, серцево-судинні захворювання.

Problem statement. In the Western world, a significant number of people are overweight or obese, and this trend is unfortunately becoming more widespread. It is known that 21% of medical expenses are spent on the treatment of obesity-related diseases. According to the WHO, in 2016, the number of overweight adults exceeded 1.9 billion, of whom more than 650 million (13%) were obese [14]. Today, the food industry is focused on manufacturing food products with reduced amounts of nutrients and trace elements while increasing the calorie content of the product, which contributes to the growing number of overweight and obese patients [1]. The prevalence of obesity is influenced by many genetic and environmental factors, including physical activity, diet, gender, race, and socioeconomic status. In particular, the prevalence of obesity in men is 27.2 per cent higher than in women (10.6 per cent). In addition, marital status and current economic status are associated with obesity in women, but not in men [3].

Obesity is often associated with the following metabolic abnormalities: insulin resistance, high blood pressure, dyslipidaemia and impaired glucose metabolism, which is defined as a metabolic syndrome, a group of conditions that together increase the risk of cardiovascular disease (CVD), type 2 diabetes mellitus (T2DM), stroke and other serious health problems [8]. The presence of metabolic syndrome is indicated by the presence of three or more of the following symptoms [13; 27]: abdominal obesity, which is a greater risk factor for heart disease than excess fat in other parts of the body; high blood pressure (systolic > 130 and/or diastolic > 85 mm Hg); high fasting glucose: >100 mg/dl (5.6 mmol/l), which increases the risk of blood clots; high blood triglyceride levels (>150 mg/dl (1.7 mmol/l)); high levels of low-density lipoprotein cholesterol (LDL), which causes plaque accumulation in blood vessels, and low levels of high-density lipoprotein cholesterol (HDL) (<40 mg/dL (1 mmol/L) (men) or <50 mg/dL (1.3 mmol/L) (women)) (Fig.1).

The distribution of adipose tissue is of great importance for obesity-related comorbidities. It is abdominal obesity that contributes to a particular type of insulin resistance, as its presence indicates the onset of ectopic fat infiltration, and not only in the abdomen. The body resists the role of insulin in promoting the storage of excess energy in the form of triglycerides in adipose tissue, and therefore excess fat accumulates in places other than adipose tissue, such as the liver, muscles, abdomen and perivascular region, causing organ dysfunction and contributing to insulin resistance in the target organ. In turn, insulin resistance causes metabolic diseases, such as non-alcoholic fatty liver disease (NAFLD) and T2D [9; 27].

It is known that obesity-related dyslipidaemia, hypertension, insulin resistance, vascular endothelial dysfunction, and sleep disorders can contribute to the

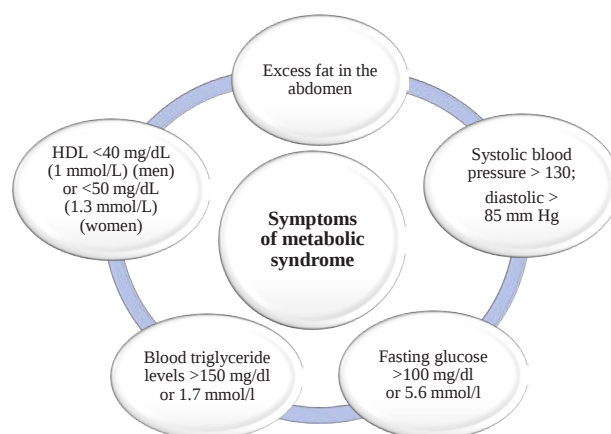


Fig. 1. Symptoms of metabolic syndrome

development of cardiovascular disease (CVD). Comorbidities associated with obesity, such as chronic kidney disease and NAFLD, also contribute to the development of CVD [29; 35].

It is well known that there is a close relationship between nutritional status and the incidence of metabolic syndrome. The results of a study by Putri et.al. [22] confirm that an obese person is 5.091 times more likely to develop metabolic syndrome than a person with a normal nutritional status or a thin person. This is due to the fact that obese people have a higher risk of developing other complications.

Currently, much attention is paid to the assessment of nutritional status in obese patients. It is recommended to use combinations of biochemical, somatometric and immunological indicators. In the study of somatometric parameters, the main classification is based on the determination of the Kettle index or body mass index (BMI), which is calculated as the ratio of body weight in kilograms to the square of body length in metres. A BMI value of 25-30 kg/m² indicates overweight, 30-35 kg/m² indicates moderate obesity, and more than 35 kg/m² indicates severe obesity [29]. Studies have shown that a shift in this indicator from the normative values may potentially indicate an exacerbation of chronic processes, complications, and severe disease [36]. In the assessment of obese patients, it is also recommended to use waist circumference, which is highly correlated with intra-abdominal fat, the thickness of the skin-fat fold above the triceps, which characterises the reserves of subcutaneous (visceral) fat in the body, and the circumference of the shoulder muscles, which indicates the somatic protein pool to better define the phenotype and assess individual metabolic risk [2; 36].

The International Diabetes Federation (IDF) also uses blood pressure as an important criterion for the diagnosis of MS. Equally important diagnostic criteria of high value are blood glucose levels and lipid profile

assessment. The level of total protein can give false results in case of increased globulin fraction and dehydration. The levels of albumin, transferrin, prealbumin, retinol-binding protein, creatinine, and 3-methylhistidine are informative [8].

The main goal of MS treatment is weight loss and reduction of insulin resistance. However, the issue of monitoring nutritional status in correlation with the presence and progression of metabolic syndrome is an important step that could prevent the development of the disease in obese people in the future. Collecting and analysing data on the peculiarities of MS development depending on the type of diet will help to formulate a single correct approach to prevention, elimination of negative consequences and elimination of risk factors.

Analysis of recent research and publications.

Healthy eating behaviours, such as a conventional plant-based diet with soy protein or organic foods that follow dietary guidelines, may be negatively associated with MS components. At the same time, a positive association has been noted between the amount of food consumed, the speed of food intake, and the prevalence of pre-metabolic and metabolic syndromes. Recent studies suggest that a poor quality Western-style diet was an independent predictor of increased MS in metabolically unhealthy patients [23].

A study by Cruz et al. [7] showed that obese children aged 10-16 years had a greater tendency to have abnormal values of waist circumference (15% probability), systolic blood pressure (3.66%), elevated triglycerides (7.29%) and glucose (3.66%). The differences in risk factors between obese and normal-weight children were significant, revealing a strong association between obesity and MS. In addition, the study found that the overall prevalence of MS was 7.9 per cent in the sample of school-age children. However, only 0.7 per cent of normal-weight children and 9.7 per cent of overweight children were diagnosed with MS, while the figure for obese children was 72.4 per cent. This relationship ($p = 0.001$) demonstrates that obese children were 24.37 times more likely to meet the criteria for MS diagnosis.

According to various epidemiological studies and clinical trials, people with MS can improve their condition by changing their lifestyle, including dietary changes and increased physical activity.

The leading cause of obesity and overweight can often be overeating. However, some studies show a high prevalence of nutritional deficiencies in obese people compared to people of the same age and gender with normal weight. This can be explained by consuming high-calorie foods, namely fast foods high in carbohydrates, saturated fats and foods that are poor in nutrients (folic acid, retinol, beta-carotene, iron, calcium, vitamins D, E and C). In addition, obesity can lead to impaired absorption of specific nutrients. Another reason may be frequent attempts to lose weight using

different types of diets with irrational consideration of the body's nutritional needs [1]. Another study found that children tended to lose weight in secondary school when they were familiar with nutritional knowledge and tools for weight management [7].

According to the study by Quarta et al. [25], which analysed the role of nutrition during growth and its impact on the risk of developing metabolic syndrome and cardiovascular complications in later life, parental nutrition plays an important role in determining offspring's phenotypic characteristics before conception. During intrauterine development, the main risk factors are unbalanced maternal nutrition, excessive gestational weight gain and glycaemic disorders. Breastfeeding, on the other hand, has many beneficial effects, but at the same time, the quality of breast milk can be altered if the mother remains overweight or obese. Knowledge of these mechanisms may allow early modification of risk factors through targeted prevention strategies.

The study by I. Dash et al. [8] involved 260 respondents (180 in the experimental group and 180 in the control group). It investigated the incidence of metabolic syndrome in patients consuming fast food compared to healthy people. In the experimental group, which had an unhealthy and unbalanced diet, about 98% of people suffered from MS, 90% had high cholesterol, 35% had high sugar, and 25% had high triglyceride levels, compared to the control group. In the experimental group, 89.4 per cent of people were found to have a high BMI, indicating that they were obese or overweight.

In recent years, many studies have been devoted to identifying and determining the consequences of the development of MS. However, the study of dietary patterns and nutritional status offers a comprehensive assessment of the impact of food combinations on the health of obese individuals at risk. In particular, a study examining the relationship between total sugar intake and MS in middle-aged people shows that attention should be focused on total sugar intake and its contribution to total energy intake [32].

By analysing the impact of nutritional status, researchers can gain a deeper understanding of the complex interactions between different foods and their effects on metabolism, providing a scientific basis for effective health strategies. Another benefit of using dietary models in research is identifying potential synergistic effects within a diet and their long-term impact on overall health. In addition, research shows that combining dietary therapy with physical activity can effectively improve metabolic status in patients with MS [24].

The need to develop and implement new markers of diagnosis and prognosis to monitor the development and progression of MS risk factors, which is especially important in obese patients, is becoming more urgent. There is an urgent need to assess the relationship

between obesity, the development of MS and the impact of nutrition on MS risk criteria, which is important for optimising the management and treatment of patients.

Objective. This study aims to analyse the relationship between nutritional status and the prevalence of MS in obese people.

Materials and methods. A search and analysis of relevant scientific information sources on risk factors for metabolic syndrome and possibilities for its prevention in obese people was carried out. The bibliosemantic method, methods of comparative analysis, systematisation and generalisation of information, and structural and logical analysis were used in the study. The authors present the main research material with full justification of the scientific results obtained.

Results and Discussion. The pathogenetic mechanisms of MS are complex and not yet fully understood, but systemic inflammation, also known as low-grade chronic inflammation, has been recognised as an important common factor. Ectopic lipid accumulation in the muscles and liver has been shown to predispose to insulin resistance syndrome, which plays a central role in the onset, progression and transition of MetS to CVD and T2D. The key role is played by adipose tissue, which is now considered an endocrine organ and undergoes hypertrophy and hyperplasia in response to excess calorie intake. Thus, the excess visceral adipose tissue typical of MetS can lead to metabolic disorders and structural changes, especially in the vascular and lymphatic microenvironment, responsible for potentially lethal hypoxic conditions for adipocytes located further away from the vessels. Hypoxia and lipotoxicity of adipocytes are accompanied by the release of fatty acids and other potential substrates that activate pro-inflammatory pathways in the parenchymal cells of the tissue. This inflammatory process occurs at multiple sites in visceral adipose tissue with excessive systemic inflammatory cytokine distribution that affects visceral and insulin-sensitive organs.

Obese people are often in a state of over-nutrition and insulin resistance, which leads to increased fat synthesis and elevated levels of inflammatory factors such as tumour necrosis factor- α (TNF- α), interleukin-6 (IL-6), C-reactive protein (CRP) and plasminogen activator inhibitor-1 (PAI-1). These inflammatory factors directly disrupt endothelial function, promote atherosclerosis and induce oxidative stress, exacerbating inflammation and causing cell and tissue damage. This process contributes to the formation and rupture of atherosclerotic plaques, induces thrombosis and increases the risk of CVD. In addition, adipose tissue can secrete many other adipocytokines (leptin, resistin, visfatin). Adipocytokines, namely omentin and adiponectin, which are secreted from visceral adipose tissue, have anti-inflammatory functions. They can regulate the production of nitric oxide (NO) in endothelial cells and

inhibit vascular calcification to prevent atherogenesis and inflammation.

In contrast, the expression of resistin and TNF- α contributes to insulin resistance in obesity and type 2 diabetes. IL-6 is an important cytokine in myocardial lipid accumulation. Blocking the expression of IL-6 or its receptor for the perturbed IL-6 signalling pathway reduces the risk of coronary heart disease and atrial fibrillation [39; 42].

Insulin resistance in adipose tissue impairs the inhibition of insulin-mediated lipolysis, leading to an increase in circulating free fatty acids, which further inhibits the anti-lipolytic effect of insulin. In skeletal muscle, these free fatty acids can inhibit insulin-dependent glucose uptake. On the other hand, insulin resistance in skeletal muscle and liver disrupts glucose transport and glycogen synthesis, leading to increased insulin secretion by β -cells as a compensatory mechanism to maintain euglycaemia and eventually leads to T2D. In addition, systemic oxidative stress caused by obesity and insulin resistance leads to increased activation of downstream signalling cascades that cause atherogenesis and tissue fibrosis [2: 6; 15; 28].

Changing the diet to support a 7-10% weight loss is a priority goal for obese and overweight people. Regardless of the balance of nutrients in the diet, total energy intake should be appropriate to achieve weight management goals.

Current research shows that MS is closely related to diet. In particular, carbohydrate intake is associated with MS, and reducing carbohydrate intake can be an effective therapy. Excessive sugar consumption is directly correlated with hyperglycaemia and its complications [15]. It is known that the metabolic effects of foods containing carbohydrates can be partially predicted by their glycaemic index (GI). When the GI is low (55 or less), it means that the food causes a slower increase in blood glucose levels, and thus insulin levels. Related to this index is the concept of glycaemic load (GL), which combines both the quantity and quality of carbohydrates. If the carbohydrate content of 100 g of potatoes is 14 g and the GI is 85, the GL is $85 \times 14/100 = 12$, which is more than twice the GL of 100 g of apple, which is 5. The concept of GI allows you to determine the response of blood glucose levels to different types and amounts of foods. The GI depends not only on the composition of carbohydrates but also on other factors: the physical form of the food, the content of amylose or amylopectin, the complete composition of the food, the presence of fibre, the cooking process, etc [41].

As noted above, the main concern concerning MS is the development of diabetes and the associated risk of cardiovascular failure. It is believed that increased consumption of high GI carbohydrates directly causes insulin resistance and contributes to the development of type 2 diabetes in people with MS. As a rule, low GI foods also

contain more fibre. A fibre-rich diet has been shown to reduce insulinemia by 10% and insulin resistance (as measured by the HOMA index) by 13%. Fibre intake increases satiety and reduces the risk of developing type 2 diabetes, and in patients with this diagnosis, fibre supplements improve conventional markers of glycaemic control that should be considered in treatment [13; 16].

Prolonged daily intake of fructose, which does not stimulate insulin or leptin secretion upon absorption, leads to weight gain and decreased insulin sensitivity, contributing to the development of MS and type 2 diabetes in both children and adults, but moderate fructose intake ≤ 50 g/day or $\sim 10\%$ of energy has no adverse effect on lipid and glucose control, and ≤ 100 g/day has no effect on body weight [13].

Fasting plasma glucose and fasting insulin levels can be used to assess weight loss success following a low-carbohydrate or low-fat diet. An increase in fasting plasma glucose is positively correlated with successful weight loss and maintenance in overweight patients with diets low in glycaemic load or high in fibre and whole grains [40]. A low-carbohydrate diet is based on mechanisms to avoid the rapid absorption associated with certain types of carbohydrates, namely glucose and refined grains, which leads to increased insulin resistance and insulin requirements. In a meta-analysis of 18 studies involving 69,554 patients with MS, Lui, et.al. [19] concluded that the risk of development was increased in individuals with a higher carbohydrate intake. In addition, those with a high intake of these substances experienced effects such as elevated blood pressure, triglycerides and LDL cholesterol and lower HDL cholesterol.

Among the low-carbohydrate diets, it is postulated that ketogenic diets with very low levels of these compounds (up to less than 10% of daily energy intake) and a relative increase in fat intake (3:1 to 4:1 ratio of fat to carbohydrate and protein intake) have a therapeutic role in overweight and obesity, cardiovascular disease, and MS. This restrictive diet has been shown to have a protective effect against obesity and cardiovascular disease by reducing body weight and improving lipid profiles. This type of diet contributed to greater weight loss, lower triglyceride levels and diastolic blood pressure compared to a low-fat diet. There are several mechanisms of action that explain this effect:

- the absence of dietary carbohydrate intake leads to a decrease in insulin secretion and inhibition of lipogenesis, fat storage and increased lipolysis;
- the satiety effect of protein consumption affects appetite control hormones (leptin and ghrelin);
- modulation of insulin secretion and ketone body production, which can lead to metabolic improvements, especially in insulin signalling.

In addition, the carbohydrate restriction and glyco-gen depletion that characterise this type of diet result in the use of ketone bodies as the primary source of energy. However, energy restriction is necessary to maintain ketone body production.

Thus, studies show that the reduction in body weight and the development of cardiovascular disease observed in ketogenic diets are associated with energy restriction despite the distribution of macronutrients in the diet [5]. Consumption of high-fat foods, especially excessive intake of saturated fatty acids, is closely associated with several key symptoms of MS [20]. The amount of fat can only affect insulin sensitivity and the risk of developing type 2 diabetes if it is consumed at more than 35-40% of total energy intake. A diet containing 20-40% fat does not change insulin sensitivity, regardless of its effect on weight. Consumption of large amounts of saturated fat and trans fatty acids is associated with changes in insulin action, while consumption of monounsaturated fat has the opposite effect.

Thus, insulin sensitivity is associated with the monounsaturated fatty acid/saturated fat ratio. Along with this effect on insulin, diets enriched in monounsaturated fatty acids improve lipid profile, reducing LDL cholesterol and triglycerides and increasing HDL cholesterol. Polyunsaturated fats are associated with a 40% lower relative risk of developing type 2 diabetes. In studies involving patients with type 2 diabetes, replacing saturated fatty acids with polyunsaturated fatty acids and carbohydrates with monounsaturated fatty acids reduced insulin resistance. In addition, ω -3-polyunsaturated fatty acids can lower triglyceride levels, improve hypertension, reduce inflammation, and reduce the risk of cardiovascular disease in patients with diabetes [13].

European protocols recommend replacing foods rich in trans or saturated fats (solid margarines, tropical oils, fatty or processed meat, sweets, cream, butter and regular cheese) with monounsaturated fats (extra virgin olive oil) and polyunsaturated fats (non-tropical vegetable oils). Thus, it is assumed that trans fats will make up $<1.0\%$ of total energy, and saturated fats $<10\%$ ($<7\%$ in the presence of high plasma cholesterol) [20].

Evaluating low-fat diets, which contain increased carbohydrate intake and moderate protein intake (approximately 15-17% of total energy intake) on the development of MS, has shown conflicting results. Dietary interventions based on low-fat intake (approximately 20 % of total energy intake from fat) slightly reduced the components of MS, but this was not associated with a lower prevalence of MS in older adults at high risk of cardiovascular disease. A low-fat diet had a favourable effect on the management of systolic and diastolic blood pressure. It improved HDL and LDL cholesterol levels in the short term compared with a normal diet, but these effects were reduced in long-term interventions [31].

A low-fat diet that induces weight loss moderately reduces inflammatory biomarkers such as high-sensitivity C-reactive protein (CRP), IL-6, and TNF- α . However, these results are inconclusive, and the effects studied depend on weight loss and dietary composition, including dietary fibre, fruits, and vegetables [21].

Protein intake plays a crucial role in muscle protein synthesis and maintenance of muscle mass, thereby affecting the overall metabolism of the body [20]. A wide range of 10-35% of energy intake in the form of digestible protein is generally recommended for adults. It is assumed that patients with diabetes and normal kidney function should get 15-20% of their energy intake from protein. However, there is no definitive evidence to recommend an ideal amount of protein for glycaemic control or improving cardiovascular risk factors [13].

Protein can play an increasing role. Its consumption is associated with higher insulin secretion, equivalent to that caused by the same amount of glucose. Some amino acids, such as leucine, lysine or alanine, stimulate insulin secretion. However, homocysteine can suppress it. A study by D. Sluik et al. [34] suggests the use of hyperprotein diets in the treatment of MS due to the satiating effect of proteins. These diets also contribute to the preservation of lean mass but may increase urinary calcium excretion and bone remodelling.

High-protein diets (20-30% of daily energy intake from protein) with carbohydrate restriction have been shown to be effective in weight loss in adults with obesity and MetS [26]. Today, a high-protein diet is expected to be used to treat obesity, MS and glycaemic control. The mechanism underlying the potential health benefits of a high-protein diet, is that protein induces a feeling of satiety that translates into reduced energy intake during subsequent meals. In addition, high protein intake prevents muscle loss during energy-restricted dietary interventions for weight loss [5].

Nutritionists advise to prefer plant-based protein sources (soy, legumes, nuts and seeds) to meat and processed meat, as they are rich in fibre, phenolic compounds and polyunsaturated fatty acids, while cholesterol, trans or saturated fatty acids are found in lower proportions. In a meta-analysis, red meat consumption had no effect on blood lipid profile or blood pressure, while after analyses stratified by type of comparative diet, replacing red meat with plant-based protein foods showed a reduction in total cholesterol and LDL cholesterol levels [10]. Thus, there is strong evidence for the beneficial consumption of plant-based protein food sources, which should also be recommended to promote environmental sustainability.

According to a study by Hoyas and Leon-Sanz [13], several dietary patterns may be useful for reducing the risk of MS, such as the Mediterranean diet, vegetarian diet, DASH (Dietary Approaches to Stop Hypertension) diet, low-carbohydrate diet, or even low-fat diet. Different models have different effects on each risk factor, but all of them should be compatible with calorie restriction, which is most effective for metabolic disorders. The DASH diet (Dietary Approaches to Stop Hypertension), rich in fruits, vegetables and low-fat dairy foods and low in saturated and total fat, has been shown to reduce weight and significantly lower blood pressure. A Mediterranean-style diet rich in whole grains, fruits,

vegetables, nuts, and olive oil, compared with a rational diet (50-60% of energy from carbohydrates and <30% from fat), was associated with a significant reduction in markers of systemic vascular inflammation in patients with MS after two years of follow-up. The Mediterranean style, vegetarianism and DASH diet contributed to a reduction in the risk of developing T2DM.

Plant-based diets have been consistently associated with favourable cardiometabolic effects, including a lower risk of developing MetS and all its components. In addition, these dietary patterns are associated with a reduced risk of obesity, type 2 diabetes and cardiovascular disease. A lower risk of coronary heart disease mortality has been reported in vegetarians compared to non-vegetarians. In addition, recent systematic reviews and meta-analyses have found a significant association between adherence to the MedDiet and DASH diets and a 38% and 20% reduction in cardiovascular disease risk, respectively, while a vegetarian diet was associated with a 28% reduction in coronary heart disease risk [17]. A mean reduction of 6.9 mmHg in systolic blood pressure and 6.3 mmHg in diastolic blood pressure was also reported in participants on a vegetarian diet compared to a control omnivorous diet [12]. Other studies evaluating plant-based diets, such as MedDiet, have also described positive effects on body weight and waist circumference [18]. Among plant-based foods, the antioxidant effect of several nutrients and bioactive compounds (vitamin C and E, β -carotenes and polyphenols) has been linked to the prevention of cardiovascular disease and metabolic syndrome.

Thus, the replacement of certain animal products involves limiting the consumption of harmful components that are mainly present in red and processed meat (excessive sodium, which poses a potential risk to blood pressure regulation and increases the likelihood of MS, as well as heme iron, nitrates and nitrites, which are associated with the consequences of cardiovascular disease) [12].

A study of the association between dietary patterns and MS [19] indicates that a legume and nut diet, which contains potatoes, beans, nuts, fruits, white meat, liquids and seafood and is characterised by a high intake of carbohydrates and sugars, especially from potatoes and some legumes that naturally contain significant amounts of starch and sugars, is significantly associated with an increased risk of developing MS. In the absence of sufficient dietary fibre to mitigate these effects, there is an increased risk of sudden spikes in blood sugar. Although fruits are rich in natural fructose, excessive consumption can also lead to fluctuations in sugar levels. Nuts and seafood, while providing healthy unsaturated fats that support cardiovascular health, can contribute to weight gain and negatively affect metabolic health if consumed in excess without adequate physical activity. In addition, processed white meat and seafood may contain high levels of sodium [4]. Conversely, an egg-and-vegetable diet, characterised by a high intake of eggs, fresh vegetables, whole grains, oils,

and white meat, containing high quality proteins, low fat, high amounts of fibre, vitamins, minerals, and carbohydrates, is associated with a reduced risk of MS.

This finding is consistent with a long-term study conducted in Australia [38], which also demonstrated that a diet rich in fruits, vegetables and whole grains is associated with a lower risk of MS. The high fibre content of whole grains and fresh vegetables helps to slow down digestion and absorption, which in turn stabilises blood sugar levels and promotes a prolonged feeling of fullness, thus preventing excessive consumption of high-calorie foods. Eggs are a valuable source of protein, which is essential for maintaining muscles and overall metabolic health. Additionally, healthy cooking oils such as olive oil contain essential monounsaturated fatty acids and small amounts of polyunsaturated fatty acids, both of which support normal cholesterol levels and cardiovascular health. In addition, the low sugar content of this diet helps to prevent metabolic disorders, including insulin resistance and diabetes.

Conclusions. In summary, people, especially those who are obese, should choose a high-fibre, low-sugar

diet and avoid high-fat, high-carbohydrate diets. This approach can help with weight control, improve blood sugar regulation, and ultimately reduce the risk of MS. People with a high carbohydrate intake have a significant risk of developing MS. Consumption of large amounts of saturated fat and trans fatty acids is associated with altered insulin action. In contrast, monounsaturated and polyunsaturated fats have the opposite effect. In addition, diets enriched in monounsaturated fatty acids improve lipid profile, reducing LDL cholesterol and triglycerides and increasing HDL cholesterol. Diets with high protein intake have positive effects in terms of weight loss in obese and MetS patients. However, strong evidence suggests that plant-based protein sources rich in fibre, phenolic compounds and polyunsaturated fatty acids are preferred. Modern diets and eating patterns have different effects on each risk factor for MS, but they should all be coordinated with calorie restriction, which is most effective in metabolic disorders. This study provides practical ideas for fruitful collaboration between clinicians and nutritionists, which will improve the treatment of MS in obese patients.

Bibliography:

1. Лісун Ю., Яловицька О. Оцінка нутритивного статусу пацієнтів з надлишковою масою тіла та ожирінням лікарем анестезіологом-інтенсивістом. *Pain, anaesthesia and intensive care*. 2022. Вип. 3(100). С. 30–35. [https://doi.org/10.25284/2519-2078.3\(100\).2022.267764](https://doi.org/10.25284/2519-2078.3(100).2022.267764)
2. Ambroselli D., Masciulli F., Romano E., Catanzaro G., Besharat Z.M., Massari M.C., Ferretti E., Migliaccio S., Izzo L., Ritieni A. et al. New advances in metabolic syndrome, from prevention to treatment: the role of diet and food. *Nutrients*. 2023. Vol. 15. P. 640. <https://doi.org/10.3390/nu15030640>
3. Asahara S. I., Miura H., Ogawa W., Tamori Y. Sex difference in the association of obesity with personal or social background among urban residents in Japan. *PLoS ONE*. 2020. Vol. 15. P. e0242105. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0242105>
4. Balakrishna Y., Manda S., Mwambi H., van Graan A. Identifying nutrient patterns in south african foods to support national nutrition guidelines and policies. *Nutrients*. 2021. Vol. 13. P. 3194. <https://doi.org/10.3390/nu13093194>
5. Castro-Barquero S., Ruiz-León A.M., Sierra-Pérez M., Estruch R., Casas R. Dietary strategies for metabolic syndrome: a comprehensive review. *Nutrients*. 2020. Vol. 12(10). P. 2983. <https://doi.org/10.3390/nu12102983>
6. Chait A., den Hartigh L. J. Adipose tissue distribution, inflammation and its metabolic consequences, including diabetes and cardiovascular disease. *Frontiers in Cardiovascular Medicine*. 2020. Vol. 7. P. 22. <https://doi.org/10.3389/fcvm.2020.00022>
7. Cruz I. R., Mourão D. M., Freitas D. A., Souza A. G., Pereira A. R., Aider F. J., Carneiro A. L. Nutritional status associated with metabolic syndrome in middle-school children in the city of montes claros – MG, Brazil. *Journal of Human Kinetics*. 2014 Vol. 43. P.97–104. <https://doi.org/10.2478/hukin-2014-0094>
8. Dash I., Sampson U., Sahu P. K., Kumar S., Panda J. Nutritional status associated with metabolic syndrome. *International Journal of Health Sciences*. 2022. Vol. 6(S5). P. 2364–2372. <https://doi.org/10.53730/ijhs.v6nS5.9148>
9. Dekhtiar Y.M., Kostyev F.I., Zalyva K.A. Features treatment of idiopathic overactive bladder without detrusor overactivity. *Likarska sprava*. 2019. No. 7-8. P. 35–40. URL: [https://doi.org/10.31640/jvd.7-8.2019\(5\)](https://doi.org/10.31640/jvd.7-8.2019(5)) (date of access: 02.04.2025).
10. Guasch-Ferré M., Satija A., Blondin S.A., Janiszewski M., Emlen E., O'Connor L.E., Campbell W.W., Hu F.B., Willet W.C., Stampfer M.J. Meta-analysis of randomized controlled trials of red meat consumption in comparison with various comparison diets on cardiovascular risk factors. *Circulation*. 2019. Vol. 139. P.1828–1845. <https://doi.org/10.1161/CIRCULATIONAHA.118.035225>
11. Hegedűs C., Muresan M., Badale A., Bombicz M., Varga B., Szilágyi A., Sinka D., Bácskay I., Popoviciu M., Magyar I. et al. SIRT1 activation by *equisetum arvense* L. (Horsetail) modulates insulin sensitivity in Streptozotocin induced diabetic rats. *Molecules*. 2020. Vol. 25. P.2541. <https://doi.org/10.3390/molecules25112541>
12. Hemler E.C., Hu F.B. Plant-based diets for cardiovascular disease prevention: all plant foods are not created equal. *Current Atherosclerosis Reports*. 2019. Vol. 21. P. 18. <https://doi.org/10.1007/s11883-019-0779-5>
13. Hoyas I., Leon-Sanz M. Nutritional challenges in metabolic syndrome. *Journal of Clinical Medicine*. 2019. Vol. 8(9). P. 1301. <https://doi.org/10.3390/jcm8091301>
14. World Health Organization. Obesity and overweight. URL: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/obesity-and-overweight>
15. Huang X., Hu L., Li, J. et al. The association of nutritional and inflammatory status with cardiovascular and all-cause mortality risk among US patients with metabolic syndrome. *Scientific Reports*. 2025. Vol. 9589. <https://doi.org/10.1038/s41598-025-94061-7>
16. Jovanovski E., Khayyat R., Zurbau A., Komishon A., Mazhar N., Sievenpiper J. L., Mejia S. B., Ho H.V.T., Li D., Jenkins A. L., et al. Should viscous fiber supplements be considered in diabetes control? Results from a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *Diabetes Care*. 2019. Vol. 42. P. 755–766. <https://doi.org/10.2337/dc18-1126>

17. Kahleova H, Salas-Salvadó J, Rahelić D, Kendall C. W, Rembert E, Sievenpiper J. L. Dietary patterns and cardiometabolic outcomes in diabetes: a summary of systematic reviews and meta-analyses. *Nutrients*. 2019. Vol. 11. P. 2209. <https://doi.org/10.3390/nu11092209>
18. Konieczna J, Romaguera D, Pereira V, Fiol M, Razquin C, Estruch R, Asensio E. M, Babio N, Fitó M, Gómez-Gracia E, et al. Longitudinal association of changes in diet with changes in body weight and waist circumference in subjects at high cardiovascular risk: The PREDIMED trial. *The International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*. 2019. Vol. 16. P. 139. <https://doi.org/10.1186/s12966-019-0893-3>
19. Liu Y. S, Wu Q. J, Xia Y, Zhang J. Y, Jiang Y. T, Chang Q, Zhao Y. H. Carbohydrate intake and risk of metabolic syndrome: A dose-response meta-analysis of observational studies. *Nutrition, Metabolism & Cardiovascular Diseases*. 2019. Vol. 29. P. 1288–1298. <https://doi.org/10.1016/j.numecd.2019.09.003>
20. Liu J, Lu W, Lv Q, Wang Y, Xu X, He Y, Chang H, Zhao Y, Zhang X, Zang X, Zhang H. Impact of dietary patterns on metabolic syndrome in young adults: a cross-sectional study. *Nutrients*. 2024. Vol. 16(17). P. 2890. <https://doi.org/10.3390/nu16172890>
21. Monserrat-Mesquida M, Quetglas-Llabrés M, Capó X, Bouzas C, Mateos D, Pons A, Tur J. A, Sureda A. Metabolic syndrome is associated with oxidative stress and proinflammatory state. *Antioxidants*. 2020. Vol. 9. P. 236. <https://doi.org/10.3390/antiox9030236>
22. Putri M. M, Nurhalimah A. S, Anindya I. D, Rifaldi M. S, Azzahra S. T, Fitrianiingsih A. D. R. The relationship of nutritional status with the incidence of metabolic syndrome in security and order employees in universitas Pendidikan Indonesia. *Journal of Applied Food and Nutrition*. 2024. Vol. 5(1). P. 10–16. <https://doi.org/10.17509/jafn.v5i1.70001>
23. Osadnik K, Osadnik T, Lonnie M, et al. Metabolically healthy obese and metabolic syndrome of the lean: the importance of diet quality. Analysis of MAGNETIC cohort. *Nutrition Journal*. 2020. Vol. 19. P. 19. <https://doi.org/10.1186/s12937-020-00532-0>
24. Pelczynska M, Mikulska A. A, Czyzewska K, Bogdanski P, Grzelak T. The Association of serum circulating neuropeptide Q and chemerin levels with cardiometabolic risk factors among patients with metabolic syndrome. *Biomolecules*. 2021. Vol. 11. <https://doi.org/10.3390/biom11121863>
25. Quarta A, Quarta M. T, Mastromauro C, Chiarelli F, Giannini C. Influence of nutrition on growth and development of metabolic syndrome in children. *Nutrients*. 2024 Vol. 16(22). P. 3801. <https://doi.org/10.3390/nu16223801>
26. Ramezani-Jolfaie N, Mohammadi M, Salehi-Abargouei A. The effect of healthy Nordic diet on cardio-metabolic markers: A systematic review and meta-analysis of randomized controlled clinical trials. *European Journal of Nutrition*. 2019. Vol. 58. P. 2159–2174. <https://doi.org/10.1007/s00394-018-1804-0>
27. Rhee E. J. The influence of obesity and metabolic health on vascular health. *Endocrinology and Metabolism*. 2022. Vol. 37(1). P. 1–8. <https://doi.org/10.3803/EnM.2022.101>
28. Ruscica M, Corsini A, Ferri N, Banach M. & Sirtori C. R. Clinical approach to the inflammatory etiology of cardiovascular diseases. *Pharmacological Research*. 2020. Vol. 159. P. 104916. <https://doi.org/10.1016/j.phrs.2020.104916>
29. Samson R, Ennezat P. V, Le Jemtel T. H, Oparil S. Cardiovascular disease risk reduction and body mass index. *Current Hypertension Reports*. 2022. Vol. 24(11). P. 535–546. <https://doi.org/10.1007/s11906-022-01213-5>
30. Sanyaolu A, Okorie C, Qi X, Locke J, Rehman S. Childhood and adolescent obesity in the United States: A public health concern. *Global Pediatric Health*. 2019. Vol. 6. 10.1177/2333794X19891305
31. Schwingshackl L, Chaimani A, Schwedhelm C, Toledo E, Püschel M, Hoffmann G, Boeing H. Comparative effects of different dietary approaches on blood pressure in hypertensive and pre-hypertensive patients: A systematic review and network meta-analysis. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*. 2019. Vol. 59. P. 2674–2687. <https://doi.org/10.1080/10408398.2018.1463967>
32. Seo E. H, Kim H, Kwon O. Association between total sugar intake and metabolic syndrome in middle-aged Korean men and women. *Nutrients*. 2019. Vol. 11. P. 2042. <https://doi.org/10.3390/nu11092042>
33. Singh R, Rathore S. S, Khan H, Karale S, Chawla Y, Iqbal K, Bhurwal A, Tekin A, Jain N, Mehra I, Anand S, Reddy S, Sharma N, Sidhu G. S, Panagopoulos A, Pattan V, Kashyap R, Bansal V. Association of obesity with COVID-19 severity and mortality: An updated systemic review, meta-analysis, and meta-regression. *Frontiers in Endocrinology*. 2022. Vol. 13. P. 780872. <https://doi.org/10.3389/fendo.2022.780872>
34. Sluik D, Brouwer-Brolsma E. M, Berendsen A. A. M, Mikkilä V, Poppitt S. D, Silvestre M. P, Tremblay A, Pérusse L, Bouchard C, Raben A, et al. Protein intake and the incidence of pre-diabetes and diabetes in 4 population-based studies: The PREVIEW project. *The American Journal of Clinical Nutrition*. 2019. Vol. 109. P. 1310–1318. <https://doi.org/10.1093/ajcn/nqy388>
35. Spearman C. W, Afihene M, Betiku O, Bobat B, Cunha L, Kassianides C, Katsidzira L, Mekonnen H. D, Ocama P, Ojo O, Paruk I, Tzeuton C, Sonderup M. W. Epidemiology, risk factors, social determinants of health, and current management for non-alcoholic fatty liver disease in sub-Saharan Africa. *The Lancet Gastroenterology and Hepatology*. 2021. Vol. 6. P. 1036–1046. [https://doi.org/10.1016/S2468-1253\(21\)00275-2](https://doi.org/10.1016/S2468-1253(21)00275-2)
36. Stepanov Y, Titova M, Stoikevich M. Nutritional status of patients with chronic inflammatory bowel diseases and methods of its assessment. *Gastroenterology*. 2021. Vol. 53(4). P. 273–281. <https://doi.org/10.22141/2308-2097.53.4.2019.182407>
37. Tal B, Sack J, Yaron M, Shefer G, Buch A, Ben Haim L, Marcus Y, Shenkerman G, Sofer Y, Shefer L, Margalit M, Stern N. Increment in dietary potassium predicts weight loss in the treatment of the metabolic syndrome. *Nutrients*. 2019. Vol. 11. P. 1256. <https://doi.org/10.3390/nu11061256>
38. Ushula T. W, Mamun A, Darssan D, Wang W. Y. S, Williams G. M, Whiting S. J, Najman J. M. Dietary patterns and the risks of metabolic syndrome and insulin resistance among young adults: Evidence from a longitudinal study. *Clinical Nutrition*. 2022. Vol. 41. P. 1523–1531. <https://doi.org/10.1016/j.clnu.2022.05.006>
39. Vasamsetti S. B, Natarajan N, Sadaf S, Florentin J, Dutta P. Regulation of cardiovascular health and disease by visceral adipose tissue-derived metabolic hormones. *Journal of Physiology*. 2022. Vol. 601(11). P. 2099–2120. <https://doi.org/10.1113/JP282728>
40. Yang M, Liu S, Zhang C. The related metabolic diseases and treatments of obesity. *Healthcare*. 2022. Vol. 10. P. 1616. <https://doi.org/10.3390/healthcare10091616>
41. Zhang C, Liu S, Yang M. Hepatocellular carcinoma and obesity, type 2 diabetes mellitus, cardiovascular disease: causing factors, molecular links, and treatment options. *Frontiers in Endocrinology*. 2021. Vol. 12. P. 808526. <https://doi.org/10.3389/fendo.2021.808526>
42. Zocchi M, Della Porta M, Lombardoni F, Scrimieri R, Zuccotti G. V, Maier J. A, Cazzola R. A Potential interplay between HDLs and adiponectin in promoting endothelial dysfunction in obesity. *Biomedicine*. 2022. Vol. 10. P. 1344. <https://doi.org/10.3390/biomedicine10061344>

УДК 613.2:616.833.5-009.7-056.25

DOI <https://doi.org/10.32689/2663-0672-2025-1-6>

Марія ОВДІЙ

кандидат медичних наук, доцент, доцент кафедри фізичної реабілітації та спортивної медицини, Національний медичний університет імені О.О. Богомольця; лікар ФРМ, завідувач відділення реабілітації Університетської клініки НМУ імені О.О. Богомольця, rehability13@gmail.com

ORCID: 0000-0002-0163-7914

ОЦІНКА ХАРЧОВОГО СТАТУСУ, РЕЖИМУ ТА РАЦІОНУ ХАРЧУВАННЯ ПАЦІЄНТІВ З ХРОНІЧНИМ БОЛЕМ У ПОПЕРЕКУ

Хронічний біль у попереку є актуальною проблемою сучасного населення, що призводить до порушення щоденного функціонування, збільшує кількість днів непрацездатності та погіршує якість життя. За останні роки з'явилося ряд теорій, які пов'язують хронічний біль у попереку з компонентами способу життя, зокрема з порушенням харчового статусу та певними стереотипами харчування. Вивчення харчового статусу та стереотипу харчування пацієнтів з хронічним болем у попереку дозволить виявити проблеми та шляхом впровадження відповідних нутритивних інтервенцій потенційно покращити больовий статус та загальне здоров'я пацієнтів.

Мета. Оцінити харчовий статус, режим та раціон харчування пацієнтів з хронічним болем у нижній ділянці спини.

Матеріали та методи. На базі відділення реабілітації Університетської клініки Національного медичного університету імені О.О. Богомольця було проведено анкетування 195 осіб віком 18-60 років з хронічним неспецифічним болем у попереку. Досліджуваним була проведена оцінка харчового статусу, режиму та раціону харчування шляхом опитування.

Результати. Середній вік досліджуваних склав 32.7 ± 12.7 роки, серед них 68% жінки та 32% чоловіки. За індексом маси тіла було встановлено, що нормальний харчовий статус мали лише 43% досліджуваних. Недостатній харчовий статус мали 5% досліджуваних, надмірний харчовий статус 36%, ожиріння I ступеня 12%, ожиріння II ступеня 4%. Серед досліджуваних 48% не мали повноцінного сніданку, а 53% мали тенденцію до переїдання під час вечері. Встановлено, що лише 44% досліджуваних щоденно вживають фрукти, 50% овочі і лише 28% вживали крупи та злакові, більшість осіб 88% не вживали бобові в раціоні харчування. Виявлено, що 65% досліджуваних вживали рибу в раціон харчування 1 раз на тиждень або взагалі не вживали, лише 20% щоденно вживали молочні продукти. Значна частина досліджуваних зловживає продуктами харчування з прозапальними властивостями та вживала недостатню кількість рідини на день.

Висновки. Серед осіб з хронічним болем у попереку виявлено високий відсоток пацієнтів з надмірним статусом харчування та ожирінням, недотриманням загальних рекомендацій щодо здорового харчування та режиму харчування. В менеджменті пацієнтів з хронічним болем у попереку необхідно проводити оцінку харчового статусу, виявляти його порушення та застосовувати нутритивні інтервенції для формування здорового стереотипу харчування.

Ключові слова: хронічний біль, біль у попереку, харчовий статус, режим харчування, раціон харчування, нутритивні інтервенції.

Mariia Ovdii. ASSESSMENT OF NUTRITIONAL STATUS AND DIET OF PATIENTS WITH CHRONIC LOW BACK PAIN

Chronic low back pain is an urgent problem of the modern population, which leads to impaired daily functioning, increases the number of days of disability and worsens the quality of life. In recent years, a number of theories have emerged that link chronic low back pain to lifestyle components, including poor nutritional status and certain eating patterns. Studying the nutritional status and eating habits of patients with chronic low back pain will help to identify problems and, by implementing appropriate nutritional interventions, potentially improve the pain status and overall health of patients.

Objective. To assess the nutritional status, diet and nutrition of patients with chronic low back pain.

Materials and methods. On the basis of the Rehabilitation Department of the University Clinic of the Bogomolets National Medical University, a survey of 195 people aged 18-60 years with chronic nonspecific low back pain was conducted. The subjects were assessed for nutritional status, diet and nutrition by questionnaire.

Results. The average age of the subjects was 32.7 ± 12.7 years, among them 68% were women and 32% were men. According to the body mass index, it was found that only 43% of the subjects had normal nutritional status. Insufficient nutritional status was observed in 5% of the subjects, excessive nutritional status in 36%, obesity of the first degree in 12%, and obesity of the second degree in 4%. Among the subjects, 48% did not have a full breakfast, and 53% tended to overeat during dinner. It was found that only 44% of the subjects eat fruits daily, 50% vegetables and only 28% consumed cereals and grains, most of the people (88%) did not eat legumes in their diet. It was found that 65% of the respondents consumed fish in their diet once a week or did not consume it at all, and only 20% consumed dairy products daily. A significant proportion of the subjects abused foods with pro-inflammatory properties and consumed insufficient fluids per day.

Conclusions. Among patients with chronic lumbar pain, a high percentage of patients with excessive nutritional status and obesity, non-compliance with general recommendations for healthy eating and dietary regimen were found. In the management of patients with chronic low back pain, it is necessary to assess the nutritional status, identify its disorders and apply nutritional interventions to form a healthy eating pattern.

Key words: chronic pain, low back pain, nutritional status, diet, nutrition, nutritional interventions.

Вступ. За даними Всесвітньої організації охорони здоров'я (ВООЗ) сучасне покоління людей схильне до хронічних неінфекційних захворювань. Серед

найбільш поширених захворювань, які призводять до смерті провідне місце займають серцево-судинні захворювання, онкологічні захворювання, хронічні

респіраторні хвороби та діабет [17]. Натомість, захворювання опорно-рухового апарату вражають приблизно 1,71 мільярда людей і є основною причиною інвалідності в усьому світі. Захворювання опорно-рухового апарату включають понад 150 різних патологічних станів, які вражають м'язи, кістки, суглоби та сполучно тканинні структури організму. Серед захворювань опорно-рухового апарату, біль у нижній ділянці спини є найпоширенішою проблемою осіб працездатного віку та основною причиною інвалідизації майже, як у 160 країнах світу [10]. Незважаючи на широкий спектр медикаментозних та немедикаментозних інтервенцій, які застосовуються для лікування болю у нижній ділянці спини, експерти ВООЗ прогнозують стрімке зростання даної проблеми серед населення [11]. Останнім часом, науковці почали приділяти великої уваги факторам способу життя в розвитку болю у нижній ділянці спини. До ключових факторів способу життя, які привертають все більше уваги відносять - поганий сон, куріння, стрес, низький рівень фізичної активності, ергономіка робочої пози та нездорове харчування [5, 7, 9]. ВООЗ розглядає нераціональне харчування, разом з курінням та недостатньою фізичною активністю, як важливий фактор ризику розвитку багатьох захворювань [11]. Здорове або раціональне харчування є важливою складовою щоденного життя та покликане забезпечити організм необхідними макронутрієнтами, мікронутрієнтами та енергією для його функціонування та відновлення [20]. Харчування відіграє важливу роль для опорно-рухового апарату, поживні речовини, такі як вітаміни, мінерали, білки та жирні кислоти, необхідні для підтримки гомеостазу кісток, м'язів, суглобів та сполучнотканинних структур. Крім того, недавні дослідження підкреслюють важливий вплив мікробіому кишківника на здоров'я опорно-рухового апарату [8]. Зв'язок між розвитком хронічного болю у попереку та харчуванням є мультифакторним, а механізми впливу харчування на розвиток болю потребують більш детального вивчення. Наразі, можна виділити основні механізми, які полягають у надмірному вживанні продуктів харчування, які мають прозапальні властивості, недостатня маса тіла та ожиріння, що пов'язані з харчуванням, дефіцит ключових макронутрієнтів та мікронутрієнтів, які приймають важливу участь у метаболізмі структур опорно-рухового апарату [12]. У своїх настановах стосовно реабілітаційного менеджменту болю у попереку, ВООЗ рекомендує долучати до реабілітаційної команди таких фахівців, як дієтолог, нутриціолог та застосовувати нутритивні інтервенції, але обсяг втручань за даним напрямком недостатньо розкритий [19]. Оцінка харчової поведінки та стереотипу харчування має важливе значення в менеджменті хронічного скелетно-м'язового болю, може

в довгостроковій перспективі потенційно покращити результати лікування [6]. Таким чином, оцінка харчового статусу, режиму та раціону харчування пацієнтів з хронічним боєм у нижній ділянці спини має науковий інтерес, дозволить виявити проблеми, які пов'язані з харчуванням, сформулювати нутритивні рекомендації та побудувати стратегії взаємодії з іншими фахівцями в аспекті мультидисциплінарного реабілітаційного підходу.

Мета дослідження Оцінити харчовий статус, режим та раціон харчування пацієнтів з хронічним боєм у нижній ділянці спини.

Матеріали та методи дослідження. Для досягнення поставленої мети на базі відділення реабілітації Університетської клініки Національного медичного університету імені О.О. Богомольця було проведено анкетування 195 осіб віком 18-60 років з хронічним неспецифічним боєм у попереку. До дослідження включали пацієнтів за умови їх добровільної інформованої згоди, досліджувані були проінформовані про мету дослідження. Оцінка харчового статусу проводилась за показником індекса маси тіла (ІМТ), який розраховувався за формулою - маса тіла в кілограмах (кг), поділена на зріст у метрах (м) у квадраті [3]. Харчовий статус класифікували наступним чином: недостатній харчовий статус ($ІМТ < 18,5 \text{ кг/м}^2$) нормальний харчовий статус ($ІМТ 18,5-24,9 \text{ кг/м}^2$), надмірний харчовий статус ($ІМТ 25,0-29,9 \text{ кг/м}^2$), ожиріння І ($ІМТ 30,0-34,9 \text{ кг/м}^2$), ожиріння II ($ІМТ 35,0-39,9 \text{ кг/м}^2$) та ожиріння III ($ІМТ \geq 40,0 \text{ кг/м}^2$). Оцінка режиму харчування проводилась на підставі запитань, які дозволяють оцінити кількість прийомів їжі на добу, кількість прийомів перекусів на добу, час останнього прийому їжі. Раціон харчування оцінювався за показником якісного та кількісного складу раціону харчування, скільки разів на тиждень людина вживає основні групи продуктів харчування, а саме: фрукти, овочі, молочні продукти, м'ясо, рибу, морепродукти, яйця, крупи, бобові, насіння, горіхи. Для виявлення в раціоні харчування частки продуктів з прозапальними властивостями проводили оцінку частоти вживання на тиждень наступних продуктів: мучних продуктів, солодощів, газованих солодких напоїв, снеків, фастфуд, обробленого мяса, напівфабрикатів. Оцінювалась кількість рідини, яку досліджувані вживають протягом дня у літрах. Раціон харчування осіб з хронічним боєм у попереку порівнювали з рекомендаціями стосовно раціонального харчування ВООЗ [18], РЕКОМЕНДАЦІЇ ЩОДО ЗДОРОВОГО ХАРЧУВАННЯ ДОРΟΣЛИХ, МОЗ України [15].

Результати дослідження. У дослідженні прийняли участь 195 осіб, які проходили амбулаторну реабілітацію з приводу хронічного неспецифічного болю у попереку. Середній вік досліджуваних склав $32,7 \pm 12,7$ роки, серед них 68 % жінки та 32%

чоловіки. За ІМТ було встановлено, що нормальний харчовий статус мали лише 43% досліджуваних. Недостатній харчовий статус мали 5% досліджуваних, надмірний харчовий статус 36%, ожиріння I ступеня 12%, ожиріння II ступеня 4%. Аналіз режиму харчування виявив, що більшість осіб з хронічним боєм у попереку 41% мали два основні прийоми їжі на день, 38% мали триразове харчування. Серед досліджуваних виявлено, що 48% не мали повноцінного сніданку, проте 55% відмічали, що мають повноцінний обід, а 53% мали тенденцію до переїдання під час вечері. Виявлено, що серед осіб з хронічним боєм у попереку 43% мали 2 і більше перекусів на день. Більшість досліджуваних 60% відмітили, що вечеряють у проміжку між 18 та 20 годиною вечора, а 35% вечеряють після 20 години. За аналізом раціону харчування було встановлено, що лише 44% досліджуваних щоденно вживають фрукти, 50% овочі і лише 28% вживають крупи та злакові, більшість осіб 88% не вживають бобові в раціоні харчування. Зазначені продукти харчування є джерелами вуглеводів, клітковини, рослинного білку, вітамінів та мікроелементів. Насіння та горіхи є гарним джерелом ненасичених жирних кислот, але нами було встановлено, що серед осіб з хронічним боєм у попереку лише 3% щоденно вживають насіння та 7% вживали горіхи. До продуктів харчування, які є джерелами білків відносять яйця, молочні продукти, м'ясо та риба. Виявлено, що 65% досліджуваних вживають рибу в раціон харчування 1 раз на тиждень або взагалі не вживають, 43% вживають м'ясо менше 5 разів на тиждень, 63% вживають яйця менше 5 разів на тиждень, лише 20% щоденно вживають молочні продукти. Серед продуктів харчування з прозапальними властивостями було виявлено, що досліджувані більше 4 разів на тиждень вживають мучні продукти 54%, кондитерські вироби 51%, оброблене м'ясо 31%, солодкі напої 27%, напівфабрикати 16%, снеки 15%, фастфуд 15%. Виявлено, що 46% осіб з хронічним боєм у попереку вживають 1 літр води і менше на добу.

Обговорення. За останні роки численні дослідження підкреслюють взаємозв'язок між харчуванням та м'язово-скелетним боєм та важливість нутритивних інтервенцій в менеджменті хронічного болю [2, 13]. Метою нашого дослідження було виявити порушення в харчуванні у пацієнтів з хронічним боєм у попереку для подальшої розробки нутритивних рекомендацій, інтеграції їх в реабілітаційний процес із залученням відповідних фахівців до мультидисциплінарної команди. Нами було виявлено, що серед осіб з хронічним боєм у попереку поширеним явищем є порушення харчового статусу. У більшості досліджуваних спостерігався надмірний харчовий статус, ІМТ $\geq 24,9$ кг/відомо, що даний харчовий статус асоційований

з підвищеними показниками медіаторів запалення в організмі, що може погіршувати перебіг хронічного болю [4]. Досліджувані з хронічним боєм у попереку мали ряд харчових звичок, які на нашу думку, сприяли набору зайвої ваги, а саме дворазове харчування на добу, відсутність повноцінного сніданку, переїдання у вечірній час, останній прийом їжі після 20 години вечора, перекуси, надмірне вживання мучних продуктів, кондитерських виробів, обробленого м'яса та солодких напоїв та недостатнє вживання клітковини. У роботі Elma, Ömer et al.(2023) було виявлено, що пацієнти з хронічним боєм у попереку мають значно нижчу якість харчування, споживають продукти з вищим прозапальним потенціалом і мають значно нижчий рівень споживання поживних речовин, відомих своїми протизапальними та антиоксидантними властивостями [16]. Схожі дані були отримані в нашому дослідженні, яке підкреслює важливість застосування нутритивних інтервенцій у пацієнтів даного профілю. В рекомендаціях МОЗ України акцентується увага на щоденному споживанні достатньої кількості корисних харчових продуктів: фруктів, овочів, бобових, цільних злаків, горіхів, насіння, яєць, нежирного м'яса, риби та молочних і кисломолочних продуктів. Нами було виявлено, що для пацієнтів з хронічним боєм у попереку характерним є низьке споживання риби, насіння, горіхів, круп та злакових, фруктів та овочів. За результатами нашої роботи ми можемо припустити, що пацієнти з хронічним боєм у попереку вживають недостатню кількість тваринного білку, особливо молочних продуктів та риби. Білок відіграє важливе значення для функціонування опорно-рухового апарату, підтримки належного рівня м'язової маси, процесів відновлення. Виявлено, що пацієнти з хронічним боєм у попереку вживають недостатню кількість рідини на добу. В літературі зустрічаються роботи, які підтверджують, що недостатнє вживання рідини призводить до підвищення чутливості до болю [1]. За результатами наших досліджень були створені рекомендації харчування для пацієнтів з хронічним боєм у попереку, які мають на меті оптимізувати харчовий статус, режим та раціон харчування, що дозволить покращити загальне здоров'я та зменшити прояви хронічного болю. Основою рекомендацій є принцип раціонального харчування, який сприяє нормалізації харчового статусу, збалансовує вживання головних макронутрієнтів, мікронутрієнтів та вітамінів, збільшує вживання якісного білку, клітковини, антиоксидантів та рідини, зменшує вживання продуктів з прозапальними властивостями.

Перспективи подальших досліджень. На основі отриманих нами результатів розробити нутритивні інтервенції для поліпшення харчового

статусу, режиму та раціону харчування пацієнтів з хронічним боєм у попереку. Інтегрувати нутритивні рекомендації в мультидисциплінарну програму реабілітації пацієнтів з хронічним боєм у попереку, оцінити довгострокову ефективність даної програми порівняно з традиційною програмою, яка не містить подібних нутритивних рекомендацій.

Висновки. Оцінка харчового статусу, режиму та раціону харчування пацієнтів з хронічним боєм у попереку виявила високий відсоток пацієнтів з надмірним статусом харчування та ожирінням, недотриманням загальних рекомендацій щодо

здорового харчування та режиму харчування. В менеджменті пацієнтів з хронічним боєм у попереку необхідно проводити оцінку харчового статусу, виявляти його порушення та застосовувати нутритивні інтервенції для формування здорового стереотипу харчування. Пацієнти з порушенням харчового статусу потребують долучення до мультидисциплінарної команди лікаря ендокринолога та лікаря дієтолога. Нутритивні рекомендації разом з реабілітаційними інтервенціями прямим та опосередкованим способом дозволять зменшити прояви болю у пацієнтів з хронічним боєм у попереку, покращити загальне здоров'я.

Література:

1. A preliminary study on how hypohydration affects pain perception / T. Bear et al. *Psychophysiology*. 2016. Vol. 53, no. 5. P. 605–610. URL: <https://doi.org/10.1111/psyp.12610>
2. A systematic review and meta-analysis of nutrition interventions for chronic noncancer pain / K. Brain et al. *Journal of Human Nutrition and Dietetics*. 2018. Vol. 32, no. 2. P. 198–225. URL: <https://doi.org/10.1111/jhn.12601> (date of access: 01.05.2025).
3. Aronne L. J. Classification of Obesity and Assessment of Obesity-Related Health Risks. *Obesity Research*. 2002. Vol. 10, S12. P. 105S–115S. URL: <https://doi.org/10.1038/oby.2002.203>
4. Association between Fat Distribution and Chronic Low Back Pain among 10,606 Adults: Data from the Korean National Health and Nutrition Examination Survey / M. Oh et al. *International Journal of Environmental Research and Public Health*. 2022. Vol. 19, no. 9. P. 5599. URL: <https://doi.org/10.3390/ijerph19095599>
5. Chronic Low Back Pain and Associated Risk Factors: Are There Any Sex Differences? M. Ovdii et al. *Health of Man*. 2024. No. 4. P. 32–36. URL: <https://doi.org/10.30841/2786-7323.4.2024.322116> (date of access: 01.05.2025).
6. Chronic Musculoskeletal Pain and Nutrition: Where Are We and Where Are We Heading? Ö. Elma et al. *PM&R*. 2020. Vol. 12, no. 12. P. 1268–1278. URL: <https://doi.org/10.1002/pmrj.12346>
7. Dean E., Söderlund A. What is the role of lifestyle behaviour change associated with non-communicable disease risk in managing musculoskeletal health conditions with special reference to chronic pain?. *BMC Musculoskeletal Disorders*. 2015. Vol. 16, no. 1. URL: <https://doi.org/10.1186/s12891-015-0545-y>
8. Editorial: Nutrition and metabolism in musculoskeletal disorders / M. Zhang et al. *Frontiers in Nutrition*. 2023. Vol. 10. URL: <https://doi.org/10.3389/fnut.2023.1269939> (date of access: 01.05.2025).
9. Effects of Prolonged Sitting with Slumped Posture on Trunk Muscular Fatigue in Adolescents with and without Chronic Lower Back Pain / K.-S. Jung et al. *Medicina*. 2020. Vol. 57, no. 1. P. 3. URL: <https://doi.org/10.3390/medicina57010003>
10. Global low back pain prevalence and years lived with disability from 1990 to 2017: estimates from the Global Burden of Disease Study 2017 / A. Wu et al. *Annals of Translational Medicine*. 2020. Vol. 8, no. 6. P. 299. URL: <https://doi.org/10.21037/atm.2020.02.175>
11. Global, regional, and national burden of low back pain, 1990–2020, its attributable risk factors, and projections to 2050: a systematic analysis of the Global Burden of Disease Study 2021. M. L. Ferreira et al. *The Lancet Rheumatology*. 2023. Vol. 5, no. 6. P. e316–e329. URL: [https://doi.org/10.1016/s2665-9913\(23\)00098-x](https://doi.org/10.1016/s2665-9913(23)00098-x)
12. Gubska O. Y., Ovdii M. O., Kurets O. O. Relationship between nutrition and chronic low back pain. Review. *Ukrainian Therapeutic Journal*. 2024. No. 4. P. 62–67. URL: <https://doi.org/10.30978/utj2024-4-62>
13. Kaushik A. S., Strath L. J., Sorge R. E. Dietary Interventions for Treatment of Chronic Pain: Oxidative Stress and Inflammation. *Pain and Therapy*. 2020. Vol. 9, no. 2. P. 487–498. URL: <https://doi.org/10.1007/s40122-020-00200-5>
14. Ness A. Diet, Nutrition and the Prevention of Chronic Diseases. WHO Technical Report Series 916. Report of a Joint WHO/FSA Expert Consultation. *International Journal of Epidemiology*. 2004. Vol. 33, no. 4. P. 914–915. URL: <https://doi.org/10.1093/ije/dyh209>
15. Pro On the approval of the Norms of physiological needs of the population of Ukraine in basic nutrients and energy. Order of the Ministry of Health of Ukraine dated 2017 Sept 3, No. 1073]. [cited 2023 Jun 1]. Ukrainian. Available from: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z1206-17#Text>
16. Pro-inflammatory Dietary Intake Relates to Pain Sensitivity in Chronic Non-Specific Low Back Pain: A Case-Control Study / Ö. Elma et al. *The Journal of Pain*. 2023. URL: <https://doi.org/10.1016/j.jpain.2023.08.015>
17. Systematic review on chronic non-communicable disease in disaster settings / C. Ngaruiya et al. *BMC Public Health*. 2022. Vol. 22, no. 1. URL: <https://doi.org/10.1186/s12889-022-13399-z>
18. World Health Organization (WHO). Healthy diet; 2020 Apr 29 [cited 2023 Jun 27]. Available from: <https://www.who.int/news-room/factsheets/detail/healthy-diet>
19. World Health Organization. (2023). Package of interventions for rehabilitation. Module 2. Musculoskeletal conditions. World Health Organization.
20. Yeung S. S. Y., Kwan M., Woo J. Healthy Diet for Healthy Aging. *Nutrients*. 2021. Vol. 13, no. 12. P. 4310. URL: <https://doi.org/10.3390/nu13124310>

УДК 612.7+616-07/.7/.2/.5
DOI <https://doi.org/10.32689/2663-0672-2025-1-7>

Михайло ПРОЦАЙЛО

кандидат медичних наук, доцент кафедри дитячих хвороб з дитячою хірургією, Тернопільський національний медичний університет імені І.Я. Горбачевського МОЗ України, protsaylo@tdmu.edu.ua
ORCID: 0000-0003-1710-3172

Тетяна ВАЛІВКО

студентка 4-го курсу, Тернопільський національний медичний університет імені І.Я. Горбачевського МОЗ України, valivko_tetvol@tdmu.edu.ua
ORCID: 0009-0008-0119-9345

Олена ІСКРА

студентка 5-го курсу, Тернопільський національний медичний університет імені І.Я. Горбачевського МОЗ України, iskra_oleole@tdmu.edu.ua
ORCID: 0009-0005-5960-4292

Уляна МУДРИК

кандидат медичних наук, доцент кафедри дитячих хвороб з дитячою хірургією, Тернопільський національний медичний університет імені І.Я. Горбачевського МОЗ України, mydrukym@tdmu.edu.ua
ORCID: 0000-0001-8078-0462

Тамара ВОРОНЦОВА

кандидат медичних наук, доцент кафедри дитячих хвороб з дитячою хірургією, Тернопільський національний медичний університет імені І.Я. Горбачевського МОЗ України, voroncova@tdmu.edu.ua
ORCID: 0000-0002-5434-7064

ОСОБЛИВОСТІ КЛІНІЧНОЇ СИМПТОМАТИКИ ХВОРОБИ ШПРЕНГЕЛЯ

Хвороба Шпренгеля – рідкісна вроджена хвороба, причина якої остаточно не встановлена. Обсяг інформації про цю недугу обмежений. Характеризується атиповим розташуванням недорозвиненої лопатки на шиї, обмеженням її рухливості та руки, атрофією мускулатури, що інколи комбінується з іншими вадами розвитку: сколіоз, кісткові зрощення шийних хребців, вкорочення верхньої кінцівки. Зазвичай хвороба одностороння – 80 %. Прогноз для життя сприятливий, функціональний – несприятливий.

Мета. Вивчити особливості клінічних проявів хвороби Шпренгеля і звернути увагу практичних лікарів на основні супутні зміни, які трапляються найчастіше, з метою їх своєчасної діагностики та лікування.

Матеріали та методи. Обстежено хлопчика Д. віком 17 років, який перебував на стаціонарному лікуванні. Проведено комплексне дослідження: рентгенографія (стандартне обладнання); комп'ютерна плантографія; УЗД органів черевної порожнини (стандартне обладнання). Вивчено стаціонарну та амбулаторну документацію. Отримані дані порівнювали з результатами досліджень науковців протягом останніх десяти років.

Результати. Унаслідок ретельного обстеження у хлопчика виявлено рідкісну вроджену патологію – правобічну хворобу Шпренгеля. Високе стояння правої лопатки було причиною утруднених пологів і симулювало вроджену м'язову кривошию, із приводу якої безуспішно лікувався протягом тривалого часу. Лівобічний, підлітковий, верхньогрудний сколіоз II ст. призвів до опускання правої лопатки, унаслідок чого виникла «псевдокорекція» високого стояння лопатки. Виявлено додаткову частину легень непарної вени (v. azugos), подвоєну праву нирку, атопічний дерматит, вроджену ваду розвитку правої стопи з її вкороченням, двобічну плоскостопість: I ст. – справа; II ст. – зліва.

Висновки. Хвороба Шпренгеля – рідкісна хвороба, що поєднується з множинними вадами розвитку, легень, нирок, стопи, сколіозом, дисплазією кульшових суглобів, гемороєм. У нашому випадку множинні вади розвитку були правобічними. Рецидивуючі бронхіти, кон'юнктивіти, гіперплазія мигдаликів, дерматити є проявом цілої групи атопічних хвороб. Множинні вади розвитку у хлопчика, матері та старшого брата можуть вказувати на сімейну схильність до вроджених аномалій, але відсутність літературних даних про спадковий характер хвороби Шпренгеля робить це припущення гіпотетичним і потребує подальшого вивчення.

Перспективи досліджень. Обмежена кількість клінічних спостережень даного захворювання потребує подальшого поглибленого вивчення цієї цікавої хвороби з метою ранньої діагностики, лікування і профілактики можливих ускладнень у процесі росту дитини.

Ключові слова: лопатка, сколіоз, нирка, легень, шкіра, дитина.

Mykhailo Protsaylo, Tetiana Valivko, Olena Iskra, Uliana Mudryk, Tamara Voroncova. FEATURES OF CLINICAL SYMPTOMS OF SPRENGEL'S DISEASE

Sprengel's disease is a rare congenital disorder with no known cause. The amount of information about this disease is limited. It is characterised by an atypical location of the underdeveloped scapula on the neck, restriction of its mobility and arm, muscle atrophy,

which is sometimes combined with other developmental defects: scoliosis, bone fusion of the cervical vertebrae, and shortening of the upper limb. As a rule, the disease is unilateral – 80%. The prognosis for life is favourable, functional – not favourable.

Aim. To study the peculiarities of clinical manifestations of Sprengel's disease and to draw the attention of practitioners to the main concomitant changes that occur most often in order to diagnose and treat them in a timely manner.

Materials and methods. A boy D. aged 17 years, who was undergoing inpatient treatment was examined. A comprehensive examination was conducted: X-ray radiography (standard equipment); computerised planography; abdominal ultrasound (standard equipment). Inpatient and outpatient records were studied. The data obtained were compared with the results of research conducted by scientists over the past ten years.

Results. A thorough examination revealed a rare congenital pathology – right-sided Sprengel's disease. The high position of the right shoulder blade was the cause of difficult childbirth and simulated congenital muscular torticollis, for which he was unsuccessfully treated for a long time. The left-sided, adolescent, upper-thoracic scoliosis of the second degree contributed to the lowering of the right scapula, resulting in a 'pseudocorrection' of the high scapular position. An additional lung lobe of the unpaired vein (v. azygos), a double right kidney, atopic dermatitis, congenital malformation of the right foot with its shortening, and bilateral flat feet were detected: I stage – on the right; II stage – on the left.

Conclusions. Sprengel's disease is a rare disease combined with multiple malformations of the development, lungs, kidneys, feet, scoliosis, hip dysplasia, and haemorrhoids. In our case, the multiple malformations were right-sided. Recurrent bronchitis, conjunctivitis, tonsil hyperplasia, dermatitis are manifestations of a whole group of atopic diseases. Multiple developmental defects in the boy, mother, and older brother indicate a family nature of the disease with various phenotypic manifestations.

Prospects for further research. The limited number of clinical observations of this disease requires further in-depth study of this interesting disease for the purpose of early diagnosis, treatment and prevention of possible complications in the process of child growth.

Key words: scapula, scoliosis, kidney, lung, skin, child.

Вступ. Хвороба Шпренгеля – рідкісна вроджена аномалія, що характеризується високим стоянням недорозвиненої лопатки, обмеженням її рухомості та атрофією м'язів плечового пояса. Часто вона поєднується з іншими вадами розвитку, такими як сколіоз, кісткові зрощення шийних хребців, дисплазія кульшових суглобів чи вкорочення кінцівок [1, 3, 7]. Причина захворювання пов'язана з порушенням ембріонального розвитку на ранніх етапах гестації, однак, точні механізми залишаються недостатньо вивченими [4]. У літературі описано асоціацію хвороби Шпренгеля з ортопедичними аномаліями, але поєднання з атипічними хворобами (наприклад, atopічний дерматит, рецидивуючий бронхіт) чи гемороєм є рідкісним і може бути випадковим або відображати загальні порушення розвитку тканин [5]. Питання про синдромальний характер таких поєднань залишається відкритим через обмежену кількість клінічних даних і потребує подальшого вивчення.

Результати й обговорення. Дитина від третьої доношеної вагітності, стрімких пологів у передньому виді потиличного передлежання. Спостерігалось утруднене прорізування голівки через обмеження рухомості в шийному відділі хребта. Зразу після пологів голова була нахилена вправо. Лікувався з приводу кривоший (ЛФК, масаж ший, корекційні укладки). Дитина в процесі росту мала дефіцит маси тіла. Незважаючи на консервативну терапію, положення голови не нормалізувалося.

З тримісячного віку лікувався з приводу дисплазії кульшових суглобів. Після трьох років часто хворів на застудні хвороби – рецидивуючий бронхіт, кон'юнктивіт, гіперплазія мигдаликів. Після чотирьох років, переважно весною й восени, хворів на atopічний рецидивуючий дерматит тривалістю

2-3 тижні. Лікувався з приводу дискінезії жовчовидільних шляхів, було діагностовано також подвоєння правої нирки. У 15-річному віці мав некроз гемороїдального вузла, розташованого на «третій годині».

Анамнез обтяжений. У мамі (52 р.) виявлено сплюснення фізіологічних вигинів хребта. При пальпації відчуває біль у паравертебральних зонах грудного та поперекового відділів хребта. Зі слів матері, на МРТ обстеженні виявлено множинні грижі грудного відділу хребта, додаткові грудні ребра (по два з кожного боку), додатковий поперековий хребець. Лікується з приводу дифузної мастопатії обох молочних залоз і вузлового зоба. У 2008 році було діагностовано жовчнокам'яну хворобу. Протягом останніх чотирьох місяців спостерігалися напади печінкової коліки по два рази за тиждень. У 2008 році проведено лапароскопічну холецистектомію з приводу жовчнокам'яної хвороби. Хворіє на геморої. Батько вважає себе здоровим. Старші сестра і брат не обстежені. Зі слів мамі, у старшого сина діагностовано atopічний дерматит.

На огляді: скарги на неправильне положення голови, нахилена вправо. Асиметрії розташування надпліч не виявлено. Контур ший справа сплюснений. Вісь верхньогрудного відділу хребта відхилена вліво, деформація фіксована (тест Адамса). Права лопатка зміщена вверх і досередини. Верхній край правої лопатки локалізується над ключицею на ший (рис. 1).

Мускулатура правої лопатки незначно атрофована. Рухи в правому плечовому суглобі в повному обсязі. М'язова сила правої руки знижена в порівнянні з лівою. Шийний лордоз, грудний кіфоз і поперековий лордоз сплюснені. Поздовжнє склепіння обох стоп знижене. Права стопа коротша на 1-1,5 см (рис. 2).



**Рис. 1. Асиметрія розташування лопаток.
Атрофія мускулатури правої лопатки.
«Крилоподібна» права лопатка**



**Рис. 2. А – комп'ютерна плантограма.
В – бокова рентгенограма лівої стопи**

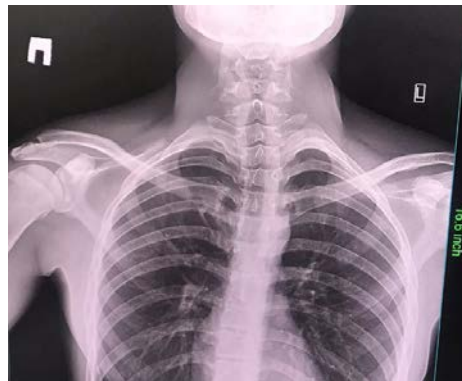
На боковій рентгенограмі стоп (із навантаженням) справа висота склепіння – 30 мм, кут – 140° , зліва – 29 мм і 147° відповідно.

Дитина скаржиться на свербіж, сухість шкіри обличчя, тулуба, кінцівок. На огляді виявлено сухість шкіри на тулубі, кінцівках, обличчі, папульозний висип червоного кольору. У ділянках ліктьових і колінних згинів наявні ліхеніфікація, гіперемія, посилене лущення шкіри. Аналогічні зміни виявлені у старшого брата.

На цифровій рентгенограмі органів грудної порожнини в прямій проекції виявлено зміщення верхнього кута правої лопатки на 3 см вище ключиці, приведення до середньої лінії медіального краю лопатки з її ротацією і зменшенням розмірів у порівнянні з лівою лопаткою (рис. 3).

Вісь хребта відхилена вліво, вершина викривлення – четвертий грудний хребець, кут деформації згідно з методом Кобба – 12° .

Справа у верхньому легеневому полі визнається тінь лінійної форми, що відповідає ходу непарної вени (*v. azygos*) при додатковій частці легені.



**Рис. 3. Високе стояння правої лопатки.
Лівобічний верхньогрудний сколіоз.
Додаткова частка легені непарної вени**

Клінічний діагноз: Правобічна хвороба Шпренгеля. Лівобічний, підлітковий, верхньогрудний сколіоз II ст. Додаткова частка легені непарної вени (*v. azygos*). Подвоєна права нирка. Атопічний дерматит, рецидивуючий бронхіт, риніт. Вроджена вада розвитку правої стопи з її вкороченням. Двобічна плоскостопість: I ст. – справа; II ст. – зліва. Вроджений, хронічний, зовнішній геморої IV ступеня.

Високе стояння лопатки симулює вроджену м'язову кривошию (МК). У нашому випадку дитину лікували з приводу м'язової кривошії, але неправильне положення голови може спостерігатися і при інших формах кривошії [2, 9]. Утруднене виведення голівки, плечиків при народженні були першими ознаками ригідності шийного відділу хребта внаслідок кісткових змін, що не характерно для МК. Вимушене положення голови утримувалося протягом 17 років, коли було діагностовано шийний сколіоз. На рентгенологічному обстеженні випадково побачили атипове розташування правої лопатки. Зазвичай при хворобі Шпренгеля (ХШ) надпліччя на боці ураження припідняте, лопатка зміщена поверх ключиці, що є класичною клінічною картиною [8]. У нашому випадку права лопатка і надпліччя розташовані на одному рівні з протилежним боком. Вважаємо, що лівобічний сколіоз верхньогрудного відділу хребта зумовив зміщення правого надпліччя та лопатки вниз і виникла «псевдокорекція» ХШ.

У правій легені інколи трапляються додаткові частки, що відокремлюються від верхньої частки легені внаслідок характерного розташування непарної вени, що занурюється в легеню.

V. azygos – непарна вена, яка починається в черевній порожнині, йдучи вгору, проникає в грудну порожнину між ніжками діафрагми і перегнувшись через корінь правої легені впадає у верхню порожнисту вену. Вона переносить кров від задньої поверхні грудної клітки та живота до серця. Вена досить велика, її діаметр становить приблизно 1 см. Особливість цієї

вени те, що вона непарна і розташована справа, коли більшість вен є парними. Унаслідок неправильного розвитку людського організму, додаткову частку легені непарної вени розглядають як дисплазія, вада розвитку. Механізм розвитку цієї вади невідомий. Людські легені закладаються на третьому тижні розвитку дитини, на четвертому – п'ятому тижнях починають утворюватися бронхіальне дерево, бронхіоли і перші альвеоли. До моменту народження структура легень така ж, як у дорослого [10].

Атопічний дерматит (АД) – хронічне рецидивуюче захворювання шкіри. Термін «атопія» означає «не на своєму місці». Основними клінічними ознаками цієї недуги є сухість шкіри, еритема, кровоточивість і утворення кірочок та лусочок, а також ліхеніфікація (лат. lichenificatio – потовщення) [12]. Вона виникає або первинно, або вторинно. Постійне свербіння шкіри зумовлює інтенсивне розчухування й ушкодження верхніх шарів шкіри, а це в свою чергу посилює свербіння й запалення, так цикл АД замикається. Остаточна причина АД невідома. Більшість науковців вважає, що головною причиною АД є вроджений дисбаланс синтезу амінокислот – зволожувальних факторів шкіри. Спотворений епідермальний ліпідний обмін (холестерин, вільні жирні кислоти) призводить до сухості шкіри з втратою бар'єрної функції. Бактерії, алергени та різноманітні фактори зовнішнього середовища можуть сприяти розвитку АД. Згідно з останніми даними до атопічних хвороб також відносять алергічний риніт, бронхіт, бронхіальну астму, кон'юнктивіт та інші алергічні захворювання організму [11]. У нашому випадку АД має вроджений, сімейний характер, оскільки у старшого брата також АД.

Геморой – надмірне розростання кавернозної тканини прямої кишки, що клінічно проявляється вузловими утворами. Основна причина геморою – розлад кровопостачання кишки: а саме надмірне надходження артеріальної крові й недостатній відтік венозної крові. Ураховуючи анамнез, у нашого пацієнта є вроджений (спадковий), хронічний, зовнішній геморой IV ступеня [6].

Дитина перебуває під динамічним диспансерним наглядом ортопеда, педіатра, дерматолога, хірурга. Якість життя хлопчика знижена, прогноз для життя сприятливий.

Висновки. Описаний клінічний випадок право-бічної хвороби Шпренгеля у 17-річного хлопчика демонструє рідкісне поєднання з множинними вродженими вадами (сколіоз, подвоєння нирки, додаткова частка легені, вкорочення стопи, геморой) та атопічними захворюваннями (дерматит, бронхіт). Випадкове виявлення додаткової частки легені підкреслює важливість комплексного обстеження при рідкісних аномаліях. Спостереження вроджених вад у матері та брата дозволяє припустити сімейну схильність, але це потребує генетичного підтвердження. Хвороба Шпренгеля залишається недостатньо вивченою, що вимагає подальших досліджень для ранньої діагностики та профілактики ускладнень

Перспективи досліджень. Обмежена кількість клінічних спостережень даного захворювання потребує подальшого поглибленого вивчення цієї цікавої хвороби з метою ранньої діагностики, лікування та профілактики можливих ускладнень у процесі росту дитини.

Література:

1. Процайло М. Д., Свистун Р. В., Коник Е. Р. та ін. Сімейний випадок синдактилії та клинодактилії пальців нижніх кінцівок. *Журнал «Перспективи та інновації науки»*. 2024. 12(46), 1786–1797. [https://doi.org/10.52058/2786-4952-2024-12\(46\)-1786-1797](https://doi.org/10.52058/2786-4952-2024-12(46)-1786-1797).
2. Процайло М. Д., Дживак В. Г., Крицький І. О. Рідкісний випадок синдрому Грізеля в дитини. *Шпитальна хірургія. Журнал імені Л.Я. Ковальчука*. 2022. 3, 80–82. DOI: 10.11603/2414-4533.2022.3.13397.
3. Bayrakli F., Guclu B., Yalici C. et al. Mutation in MEOX1 gene causes a Recessive Klippel-Feil syndrome subtype. *BMC Genet*. 2013. 14, 95. DOI: 10.1186/1471-2156-14-95.
4. Frikha R. Klippel – Feil syndrome: a review of the literature. *Clin Dysmorphol*. 2020. 29(1), 35–37. DOI: 10.1097/MCD0000000000000301.
5. Harvey E., Bernstein M., Desy N. et al. Sprengel Deformity: Pathogenesis and Management. *Journal of the American Academy of Orthopedic Surgeons*. 2012. 20(3), 177–186. DOI: 10.5435/JAAOS-20-03-177.
6. Hawkins A. T., Davis B. R., Bhamra A. R., Fang S. H., Dawes A. J., Feingold D. L., Lightner A. L., Paquette I. M. Clinical Practice Guidelines Committee of the American Society of Colon and Rectal Surgeons. The American Society of Colon and Rectal Surgeons Clinical Practice Guidelines for the Management of Hemorrhoids. *Dis Colon Rectum*. 2024. 67(5), 614–623. doi: 10.1097/DCR.0000000000003276.
7. Kadavkolan A. S., Bhatia D. N., Dasgupta B., Bhosale P. B. Sprengel's deformity of the shoulder: Current perspectives in management. *Int J Shoulder Surg*. 2011;5(1):1-8. doi: 10.4103/0973-6042.80459.
8. Laasri K., Izi Z., El Harras Y., Marrakchi S., Laamrani F. Z., Jroundi L., El Aoufir O. Sprengel's deformity. *Radiol Case Rep*. 2024. 20(1), 133–135. doi: 10.1016/j.radcr.2024.09.135.
9. Płomiński J., Olesińska J., Kamelska-Sadowska A. M., Nowakowski J. J., Zaborowska-Sapeta K. Congenital Muscular Torticollis-Current Understanding and Perinatal Risk Factors: A Retrospective Analysis. *Healthcare (Basel)*. 2023 Dec 20. 12(1), 13. DOI: 10.3390/healthcare12010013.
10. Priya A., Philip S. E., Jain A., Sikka A. Variations of azygos vein: a cadaveric study with clinical relevance. *Anat Cell Biol*. 2023. 56(4), 448–455. doi: 10.5115/acb.23.074.
11. Schneider L., Hanifin J., Boguniewicz M., Eichenfield L. F., Spergel J. M., Dakovic R., Paller A. S. Study of the Atopic March: Development of Atopic Comorbidities. *Pediatr Dermatol*. 2016. 33(4), 388–398. doi: 10.1111/pde.12867.
12. Ständer S. Atopic Dermatitis. *N Engl J Med*. 2021. 384(12), 1136–1143. doi: 10.1056/NEJMra2023911.

УДК 615.46:616-001.17-085
DOI <https://doi.org/10.32689/2663-0672-2025-1-8>

Олена РОІК

кандидат фармацевтичних наук, доцент кафедри промислової фармації, факультет хімічних та біофармацевтичних технологій, Київський національний університет технологій та дизайну, alena_08@ukr.net

ORCID: 0000-0002-5988-6577

Євгеній СУБОТА

аспірант кафедри промислової фармації, факультет хімічних і біофармацевтичних технологій, Київський національний університет технологій та дизайну, subota.yevgeniy@gmail.com

ORCID: 0009-0000-5167-0491

Микола ШУМЕЙКО

кандидат фармацевтичних наук, доцент кафедри аптечної та промислової технології ліків, фармацевтичний факультет, Національний медичний університет імені О.О. Богомольця, 1980xl@gmail.com

ORCID: 0000-0002-1069-7652

ІННОВАЦІЙНІ ГІДРОГЕЛІВІ КОМПОЗИЦІЇ ДЛЯ ЛІКУВАННЯ ОПІКОВИХ РАН ІЗ ПРОТИЗАПАЛЬНИМИ ВЛАСТИВОСТЯМИ: ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

Опікові ураження шкіри – це серйозна медична й соціальна проблема, що потребує ефективного лікування, здатного одночасно контролювати запальний процес, пригнічувати мікробне забруднення та стимулювати регенерацію тканин.

Мета цього дослідження – провести аналіз ринку сучасних інноваційних гідрогелевих композицій, що застосовуються для лікування опікових ран, із фокусом на їхніх протизапальних властивостях, механізмах дії, ефективності та потенційних обмеженнях у клінічній практиці. Особливий акцент зроблено на можливості впровадження інноваційних гідрогелевих перев'язувальних матеріалів із вираженими антимікробними, протизапальними та регенеративними властивостями.

Матеріали та методи. Це дослідження ґрунтується на аналізі наукових публікацій, що містяться в базах даних PubMed, Scopus та Web of Science, з 2020 по 2025 рік. Під час відбору літературних джерел використовували такі ключові слова та їхні комбінації: «опікові рани», «гідрогелі», «наночастинки», «антимікробні агенти», «полімерні матеріали». До аналізу було залучено наукові праці, що висвітлюють питання ефективності гідрогелевих композицій у терапії опікових ушкоджень, зокрема результати лабораторних експериментів (*in vitro*), доклінічних випробувань на лабораторних тваринах (*in vivo*) та клінічних досліджень (фази I–III). Проаналізовано публікації, які розкривають властивості гідрогелевих матеріалів із вираженою антимікробною, протизапальною та регенеративною дією, а також такі, що вивчають механізми взаємодії наночастинок металів (Ag, Zn, Ti, Cu) із полімерними структурами у складі перев'язувальних матеріалів. Особливу увагу приділено дослідженням порівняння ефективності використання гідрогелевих композицій та традиційних методів лікування опікових ран (антибактеріальні мазі, силіконові пов'язки та колагенові покриття). Оцінювання результатів ґрунтувалося на застосуванні гістологічних, мікробіологічних та молекулярно-біологічних методів аналізу.

Результати. Гідрогелеві композиції демонструють високу ефективність у лікуванні опікових ран завдяки здатності підтримувати вологе середовище, знижувати рівень цитокінів та пригнічувати ріст патогенних бактерій. Інтеграція наночастинок срібла (Ag), цинку (Zn) та титану (Ti) забезпечує виражений антимікробний ефект, тоді як полімерні наночастинки покращують біодоступність активних компонентів та їх пролонговане вивільнення. Додаткове введення факторів росту, поліфенолів та анальгетичних речовин сприяє швидкій регенерації тканин та зменшенню больового синдрому.

Висновки. Розробка гідрогелевих перев'язувальних матеріалів із комбінованими антимікробними, протизапальними та регенеративними властивостями є перспективним напрямом у сучасній медицині. Подальші дослідження повинні бути спрямовані на оптимізацію складу, біосумісності та стабільності розроблених експериментальних гідрогелевих композицій для їх подальшого широкого впровадження в клінічну практику.

Ключові слова: опікові рани, гідрогель, наночастинки, антимікробні компоненти, регенерація, полімерні матеріали, активні фармацевтичні інгредієнти (АФІ).

Olena Roik, Yevgeniy Subota, Mykola Shumeiko. INNOVATIVE HYDROGEL COMPOSITIONS FOR THE TREATMENT OF BURN WOUNDS WITH ANTI-INFLAMMATORY PROPERTIES: A LITERATURE REVIEW

Burn injuries of the skin are a serious medical and social problem that requires effective treatment that can simultaneously control the inflammatory process, inhibit microbial contamination and stimulate tissue regeneration.

The purpose of this study is to analyse the market for modern innovative hydrogel formulations used to treat burn wounds, with a focus on their anti-inflammatory properties, mechanisms of action, efficacy and potential limitations in clinical practice. Particular emphasis is placed on the possibility of introducing innovative hydrogel wound dressings with pronounced antimicrobial, anti-inflammatory and regenerative properties.

Materials and methods. This study is based on an analysis of scientific publications contained in the PubMed, Scopus, and Web of Science databases from 2020 to 2025. The following keywords and their combinations were used to select the literature: «burn wounds», «hydrogels», «nanoparticles», «antimicrobial agents», «polymeric materials». The analysis involved scientific papers covering the effectiveness of hydrogel compositions in the treatment of burn injuries, including the results of laboratory experiments (in vitro), preclinical tests on laboratory animals (in vivo) and clinical trials (phases I-III). The article analyses publications that reveal the properties of hydrogel materials with a pronounced antimicrobial, anti-inflammatory and regenerative effect, as well as those that study the mechanisms of interaction of metal nanoparticles (Ag, Zn, Ti, Cu) with polymeric structures in the composition of dressings. Particular attention is paid to studies comparing the effectiveness of hydrogel compositions and traditional methods of treating burn wounds (antibacterial ointments, silicone dressings and collagen coatings). The results were evaluated using histological, microbiological and molecular biological methods of analysis.

Results. Hydrogel compositions demonstrate high efficiency in the treatment of burn wounds due to their ability to maintain a moist environment, reduce cytokine levels and inhibit the growth of pathogenic bacteria. The integration of silver (Ag), zinc (Zn) and titanium (Ti) nanoparticles provides a pronounced antimicrobial effect, while polymeric nanoparticles improve the bioavailability of active ingredients and their prolonged release. The additional introduction of growth factors, polyphenols and analgesic substances promotes faster tissue regeneration and pain relief.

Conclusions. The development of hydrogel wound dressings with combined antimicrobial, anti-inflammatory and regenerative properties is a promising area in modern medicine. Further research should be aimed at optimising the composition, biocompatibility and stability of the developed experimental hydrogel compositions for their further widespread implementation in clinical practice.

Key words: burn wounds, hydrogels, nanoparticles, antimicrobial agents, regeneration, polymeric materials, active pharmaceutical ingredients (API).

Постановка проблеми. Опікові ураження шкіри – це одна з найбільш складних медичних проблем у галузі охорони здоров'я, що характеризуються високими показниками смертності, тривалими періодами госпіталізації та значними економічними витратами.

Ефективне лікування таких уражень передбачає не лише прискорення регенерації тканин, а й контроль запального процесу, оскільки надмірне або тривале запалення може спричиняти хронічні виразки, гіпертрофічні рубці та контрактури, що значно погіршують функціональні та естетичні результати загоєння [4, 9].

Традиційні методи лікування опікових ран, зокрема застосування мазей з антибіотиками, силіконових покриттів та колагенових пов'язок, не завжди забезпечують оптимальні умови для відновлення тканин. Дефіцит ефективних засобів, здатних одночасно контролювати запальний процес, пригнічувати мікробне забруднення та підтримувати оптимальне середовище для регенерації, підкреслює нагальну потребу у створенні нових терапевтичних підходів [15].

У цьому контексті гідрогелеві композиції з протизапальними властивостями розглядаються як перспективний клас біоматеріалів, що поєднують здатність до утримання вологи, створення сприятливого середовища для клітинної проліферації та інтеграцію активних молекул, здатних моделювати запальний процес [26]. Інтеграція АФІ, наночастинок металів, полімерних носіїв та протизапальних агентів у гідрогелеві системи сприяє значному розширенню їх функціональних можливостей, зокрема контрольованому вивільненню діючих речовин, антиоксидантному захисту й покращенню механічних властивостей матеріалу. Таким чином, наукова проблематика полягає у створенні та впровадженні таких інноваційних гідрогелевих

засобів, які забезпечували б комплексний вплив на процеси загоєння – від контролю запальної відповіді та антимікробної активності до стимуляції регенерації.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Наукові дослідження в галузі біомедичних матеріалів та фармацевтичних композицій демонструють значні досягнення у створенні гідрогелевих перев'язувальних засобів для лікування опікових ран [2, 5]. Інноваційні гідрогелеві композиції на основі ацетату хітозану демонструють протизапальні, сорбційні та антибактеріальні властивості, що сприяють зменшенню ексудації, пригніченню патогенної мікрофлори та прискоренню грануляції й епітелізації опікових ран [6]. Результати досліджень також підтвердили ефективність лікарського засобу (ЛЗ) у формі гелю на основі екстракту шавлії лікарської (*Salvia officinalis*) для лікування опікових ран. Розроблений ЛЗ демонструє виражені протизапальні та антимікробні властивості, що сприяють швидшому загоєнню опікових уражень шкіри [4].

Варто зазначити, що завдяки вмісту альгінату натрію гідрогелеві пов'язки є унікальними серед сучасних перев'язувальних засобів, оскільки поєднують ранозагоювальні та регенеративні властивості, сприяючи ефективному відновленню тканин [3].

Дослідження, проведені науковцями О. Шматенко, Л. Давтян, Т. Приходько та ін. [7] показали, що гідрофільні поліуретанові плівки та гідрогелі нового покоління створюють вологе середовище, абсорбують ексудат, знижують больові відчуття й прискорюють загоєння ран. Завдяки їхнім унікальним властивостям їх можна використовувати на всіх етапах лікування ранового процесу. Актуальними є ЛЗ до складу яких входять в якості АФІ новокаїну гідрохлорид, фурацилін та метилурацил.

Згідно з дослідженням О. Капусти (О. Kapusta) та ін. [17], гідрогелі, збагачені наночастинами срібла,

забезпечують високу антибактеріальну активність проти *Staphylococcus aureus* та *Pseudomonas aeruginosa*, що є основними патогенними мікроорганізмами при інфекційних ускладненнях опікових ран. Використання часточок срібла в наноформі сприяє мінімізації токсичного впливу на здорові клітини, водночас ефективно пригнічуючи ріст патогенної мікрофлори. Крім того, такі гідрогелі композиції володіють пролонгованою дією, забезпечуючи антимікробну активність упродовж тривалого перебування на рані, що в свою чергу, сприяє зменшенню потреби в частих перев'язках.

У дослідженнях С. Мусял (С. Musial) та ін. [23] було продемонстровано застосування поліфенолів та екстрактів рослинного походження, таких як куркумін і катехіни зеленого чаю, які володіють вираженими протизапальними та антиоксидантними властивостями, та є ще одним перспективним напрямком. Результати показали, що гідрогелі, до складу яких входять біологічно активні речовини (БАР), зменшують рівень прозапальних цитокінів (IL-6, TNF- α) та стимулюють проліферацію фібробластів, що сприяє швидкій регенерації тканин.

Науковці Г. Олтяну (G. Olteanu), С. М. Някшу (S. M. Neacșu), Ф. А. Джоїца (F. A. Joita), А. М. Мусук (A. M. Musuc), Е. К. Лупу (E. C. Lupu), К. Б. Іоніце-Миндрикан (C. B. Ioniță-Mîndrican), Д. Лупуляса (D. Lupuliasa), М. Мітітелу (M. Mititelu) [24] стверджують, що гідрогелі, до складу яких входить гіалуронова кислота, є важливим компонентом сучасних розробок, оскільки вони сприяють підтримці вологого середовища ранової поверхні та стимулюють ангіогенез. До того ж їх використання значно скорочує час загоєння ран в порівнянні з традиційними перев'язувальними засобами [20].

Попри значний прогрес у розробці гідрогелевих перев'язувальних засобів, залишається низка питань, що обмежують їхню клінічну ефективність. Зокрема, більшість стандартних виробів на основі гідрогелів не забезпечують достатньої антимікробної активності, що підвищує ризик інфекційних ускладнень, а введення до їх складу антибіотиків, може призвести до розвитку бактеріальної резистентності. Крім того, тривале запалення уповільнює регенерацію та сприяє утворенню рубцевої тканини, а біоактивні сполуки швидко деградують у рановому середовищі, знижуючи їх терапевтичну ефективність. Іншою проблемою є недостатня механічна стабільність гідрогелів для лікування глибоких опікових уражень, що обмежує їх застосування в складних випадках [7].

Ця публікація має на меті провести аналіз сучасних стратегій розробки інноваційних гідрогелевих композицій, з використання в якості носіїв основи різних полімерних композицій з наночастинками оксидів металів, біологічно-активних речовин

(БАР) та АФІ. Розглянуто перспективи розробки засобів із пролонгованою антимікробною дією, здатних ефективно пригнічувати запальні процеси та стимулювати регенерацію тканин, а також шляхи покращення механічної стабільності гідрогелів для їх застосування під час лікування важких опікових уражень.

Мета статті – аналіз сучасних інноваційних гідрогелевих композицій, що застосовуються для лікування опікових ран, із фокусом на їхні протизапальні, антимікробні та регенеративні властивості, механізми дії, ефективність та потенційні обмеження в клінічній практиці.

Матеріали та методи. Дослідження ґрунтується на аналізі наукових публікацій, що містяться в вітчизняних фахових виданнях, в наукометричних базах даних PubMed, Scopus та Web of Science, з 2020 по 2025 рік та інтернет-ресурсів. Під час відбору літературних джерел використовували такі ключові слова та їхні комбінації: «опікові рани», «опіки», «гідрогель», «наночастинки», «антимікробні агенти», «полімерні матеріали»

У процесі аналізу було оцінено ефективність гідрогелевих композицій, призначених для лікування опікових ран, зокрема через дослідження *in vitro*, *in vivo* та клінічні випробування (фази I–III). Розглянуто наукові публікації, що містять аналіз гідрогелевих матеріалів із антимікробними, протизапальними та регенеративними властивостями. Окрім того, вивчено роботи, які оцінюють механізми дії наночастинок металів (Ag, Zn, Ti, Cu) і полімерних носіїв у складі перев'язувальних засобів.

Для аналізу було відібрано порівняльні дослідження, що оцінюють ефективність гідрогелевих композицій порівняно з м'якими лікарськими формами (МЛФ), зокрема мазями, які містять у своєму складі антибіотики, а також силіконові покриття й колагенові пов'язки. У межах досліджень застосовувалися гістологічні, мікробіологічні та молекулярно-біологічні методи оцінювання.

Виділення невирішених раніше частин загальної проблеми. Попри значний прогрес у розробці гідрогелевих перев'язувальних матеріалів, низка питань залишається недостатньо вивченою, що обмежує властиву їм клінічну ефективність у лікуванні опікових ран. Зокрема, потребують подальшого дослідження механізми та ефективність антимікробної дії гідрогелів, особливо тривалість і механізми антимікробної дії композицій, до складу яких входять наночастинки срібла, цинку. Важливим залишається питання впливу протизапальних агентів (поліфенолів, куркуміну, катехінів, антимікробних пептидів) на регуляцію запального процесу та баланс про- й протизапальних факторів. Окрім цього, недостатньо вивчено механічні характеристики гідрогелевих матеріалів, що впливає на

їхню стабільність та ефективність у лікуванні глибоких опікових уражень.

У статті досліджено сучасні підходи до створення інноваційних гідрогелевих композицій із вираженими ефективними антимікробними, протизапальними та регенеративними властивостями. Зокрема, проаналізовано методи модифікації гідрогелів за допомогою наночастинок металів, полімерних каркасів, АФІ, БАР, що можуть впливати на рівень мікробного обмінення, процеси запалення та загоєння тканин. Розглянуто можливості пролонгованого вивільнення активних компонентів і оптимізації механічної міцності гідрогелів, що є основними факторами для підвищення їх терапевтичної ефективності.

Виклад основного матеріалу. Гідрогелі – це тривимірні полімерні сітки, здатні утримувати значну кількість води (рис. 1).

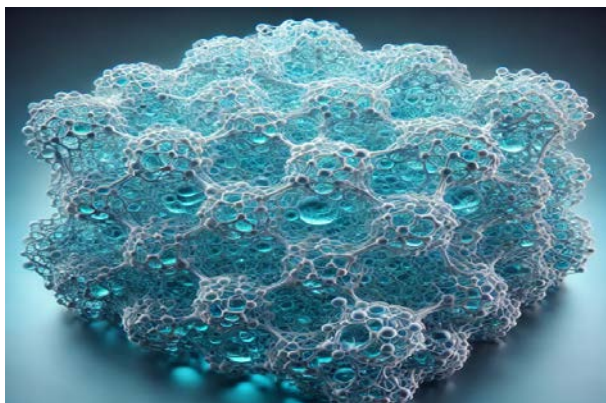


Рис. 1. Тривимірна полімерна модель гідрогелю

Примітка. Зображення згенеровано за допомогою штучного інтелекту ChatGPT (DALL·E)"

Висока гідрофільність і біосумісність цих матеріалів створюють сприятливі умови для проліферації та міграції клітин, що є ключовими процесами для ефективного загоєння ран. Полімерні матеріали слугують основою для виготовлення гідрогелів завдяки своїм різноманітним властивостям, таким як біосумісність, здатність до біологічного розкладу та екологічність. Гідрогелі, що базуються на натуральних полімерних матеріалах, таких як альгінат, крохмаль, целюлоза, хітозан, желатин, колаген, гіалуронова кислота тощо, демонструють високу здатність до розкладу, відзначаються біосумісністю, відсутністю токсичних продуктів розпаду, стабільними механічними властивостями та є доступними в достатній кількості в природному середовищі [8]. Використання полімерних основ забезпечує широке застосування цих матеріалів у медичній та фармацевтичній галузях, зокрема як носії для доставки лікарських засобів, при створенні перев'язувальних матеріалів для лікування ран та опіків, субстратів для культури клітин,

а також каркасів для регенерації тканин та інших медичних застосувань [18, 34].

Гідрогелі на основі природних полімерів зазвичай мають високу біосумісність завдяки властивостям самих природних полімерів. Однак для більшості таких гідрогелів обмежена в'язкість і недостатні механічні властивості є основними перешкодами для їх застосування. Тому для покращення механічних характеристик гідрогелів необхідно застосовувати методи хімічного та фізичного «зшивання», а також комбінація з іншими синтетичними чи напівсинтетичними полімерами або неорганічними частинками [35].

Сучасні гідрогелеві композиції можуть містити в якості активних компонентів АФІ (антибіотики, анальгетики, стероїди), БАР (пептиди, фактори росту), та протизапальні та протимікробні компоненти (наночастинки металів, рослинні екстракти, прополіс, тощо), які забезпечують протизапальний, антимікробний та регенеративний ефекти [22].

Відомо, що гідрогелеві пов'язки ефективно знижують температуру опікових ран через випаровування тепла та стабільне охолодження, що робить їх важливим вибором швидкої невідкладної допомоги, особливо в умовах обмеженого доступу до чистої води [10].

Гідрогелеві засоби здатні забезпечувати знеболювальний ефект та запобігати інфікуванню ран. Вони активно використовуються в екстреній медицині, зокрема у військово-польових умовах та під час надання невідкладної допомоги. Завдяки своїй універсальності такі пов'язки можна застосовувати на різних ділянках тіла, зокрема на обличчі та руках, без ризику розвитку гіпотермії, що робить їх безпечними навіть для використання в педіатрії [10].

Гідрогелеві покриття класифікують за складом полімерної основи (природні та штучні), а також за наявністю активних компонентів (нейтральні та біологічно активні). Натуральні гідрогелі створюються на основі біополімерів, таких як хітозан, целюлоза, альгінати, декстран або гіалуронова кислота, тоді як штучні варіанти виробляють із полімерів, зокрема поліакриламід, поліетиленоксиду та полівінілпіролідону [35]. До активних гідрогелів можуть додавати різні сполуки, зокрема солі амонію, наночастинки срібла, іони цинку, регулятори клітинного росту, цитокіни, а також природні компоненти, такі як екстракти лікарських рослин. Завдяки особливій внутрішній структурі гідрогелів, активні речовини рівномірно розподіляються в матеріалі, що сприяє швидшій регенерації пошкоджених тканин. Дослідження на лабораторних тваринах підтвердили їхню високу сумісність із біологічними тканинами, низьку ймовірність побічних реакцій і здатність значно прискорювати процес загоєння опікових уражень [10].

Варто зазначити, що лікування опікових ран часто ускладнюється розвитком інфекцій, що знижує ефективність стандартних гідрогелевих пов'язок, які підтримують вологе середовище. Використання в якості активів антибіотиків, факторів росту, біологічно активних молекул та стовбурових клітин, сприяє швидкій регенерації пошкоджених тканин. Оскільки опіки можуть виникати на різних ділянках тіла, місцеве зовнішнє використання гідрогелевих засобів є ефективним способом місцевої та загальної терапії, який не потребує інвазивних маніпуляцій та забезпечує комфорт для пацієнта. Завдяки біологічній сумісності, високій вологоутримуючій здатності та безпечності, гідрогелі слугують ефективними носіями для доставлення медикаментів через шкіру. Їх структура сприяє регулюванню швидкості вивільнення активних речовин, що залежить від ступеня зшивання полімерних ланцюгів, пористості матеріалу та змін у зовнішньому середовищі, таких як температура, що значно розширює їхнє застосування в лікуванні ран [13].

Інфікування опікових ран є найпоширенішим ускладненням ушкоджень, зумовленим бактеріями роду *Pseudomonas aeruginosa*, *Staphylococcus aureus* та його штамом метицилін-резистентний золотистий стафілокок (MRSA). Інфекція значно сповільнює процес загоєння ран і може стати смертельно небезпечною для постраждалих. Хоча звичайні гідрогелі утворюють фізичний бар'єр від патогенів, вони не здатні повністю запобігти їхньому проникненню та розмноженню, що спричинило необхідність розробки інноваційних гідрогелевих засобів з антимікробною активністю. Найпоширенішим підходом стало введення антибіотиків у гідрогелеву матрицю для поступового вивільнення препаратів, спрямованих на знищення або пригнічення росту бактерій. Проте через ризик розвитку стійкості до антибіотиків дослідники почали застосовувати альтернативні антимікробні компоненти, зокрема іони металів (срібло, цинк, мідь) та речовини природного походження, такі як ефірні олії, фенольні сполуки та біоактивні екстракти, що володіють протизапальними, протигрибковими та антиоксидантними властивостями.

Застосування срібловмісних гідрогелів забезпечує широкий антимікробний ефект завдяки контрольованому вивільненню іонів Ag^+ , що пригнічує ріст патогенних бактерій, зокрема *Pseudomonas aeruginosa*, *Staphylococcus aureus* та *Candida albicans*. Подібним чином додавання цинку до желатинової основи сприяє боротьбі з *Escherichia coli* та *Staphylococcus aureus*, змінюючи проникність бактеріальної мембрани та підвищуючи рівень внутрішньоклітинних активних форм кисню. Дослідження також підтвердили ефективність гідрогелів,

збагачених галієм, який витісняє одновалентні катіони, порушуючи життєві функції мікроорганізмів і сприяючи розпаду біоплівки. Окрім металів, до складу гідрогелів активно додають групи природних речовин, зокрема фенольну сполуку тимол, яка демонструє потужну антимікробну активність і пришвидшує закриття опікових ран [27].

Новітні дослідження зосереджені на застосуванні антимікробних пептидів (AMPs), які ефективно борються з резистентними до антибіотиків бактеріями та мають менший ризик втрати ефективності. Наприклад, природний пептид Jelleine-1, вбудований у структуру гідрогелю, показав високу біосумісність і антимікробний ефект, що значно покращило загоєння інфікованих ран. Використання гідрогелів із контрольованим вивільненням активних агентів відкриває нові перспективи у створенні ефективних перев'язувальних матеріалів для лікування опікових ушкоджень [13].

Враховуючи те, що процес загоєння опікових ран часто супроводжується надмірним запаленням, що сповільнює регенерацію тканин, розробка гідрогелевих композицій з протизапальними властивостями є важливим завданням. Використання БАР, таких як вітаміни, куркумін, поліфеноли та природні пептиди, сприяють швидшому відновленню ушкоджень.

Окрім того, антиоксидантні компоненти, які додаються до складу гідрогелевої основи за допомогою простих комбінацій, модифікацій і полімеризацій, здатні поглинати надмірну кількість активних форм кисню (АФК) у ранах та ефективно сприяти їх загоєнню [32].

Зокрема, до спеціального адгезивного гідрогелю на основі тіоктової та фітинової кислот додали танінову кислоту, яка має антиоксидантну та протизапальну дію. Цей засіб ефективно зменшує запалення та має виражений антимікробний ефект у лікуванні ран, спричинених метицилін-резистентним золотистим стафілококом (MRSA, Methicillin-resistant *Staphylococcus aureus*) [32].

Дослідження продемонстрували, що пептиди, виділені з перлового порошку, володіють вираженими антиоксидантними та антибактеріальними властивостями [33].

Liю та співавтори розробили гідрогелі з антиоксидантними властивостями, насичені перловим пептидом, з використанням селеновмісних блок-функціоналізованих полімерів поліетиленгліколю (ПЕГ)/поліпропіленгліколю [21].

Використання гідрогелів із полімерною основою, що містить селенові зв'язки, сприяло захисту клітин шкіри від окисного стресу та покращувало їх життєздатність. Нанесення гідрогелевих пов'язок сприяло активному оновленню епітелію, стимулювало утворення нової сполучної тканини

та покращувало процеси кровопостачання у зоні ушкодження [14].

Процес відновлення пошкоджених тканин є складним біологічним механізмом, у якому беруть участь різні типи клітин, фактори росту, хемокини та цитокіни. Фактори росту є важливими молекулами, що контролюють процеси клітинного поділу, міграції та диференціації, сприяючи загоєнню ран. У випадку хронічних та опікових уражень природні фактори росту швидко руйнуються, що сповільнює регенерацію. З метою подолання цієї проблеми розглядається можливість введення додаткових факторів росту, проте їхня дія обмежена через нестабільність та швидке вимивання з ранової поверхні. Полімерні гідрогелі, які сприяють поступовому вивільненню цих активних речовин та їх захисту від деградації, показують позитивні результати в прискоренні відновлення тканин, водночас зменшуючи потребу в частих медичних маніпуляціях [29].

До основних факторів росту, що відіграють роль у загоєнні гострих та довготривалих ран, належать епідермальний (EGF), фактор росту фібробластів (FGF), трансформаційний (TGF- β), судинний ендотеліальний та тромбоцитарний. Дослідження довели, що введення EGF та bFGF до складу гідрогелевих перев'язувальних матеріалів значно покращує процес регенерації при опіках. Зокрема, bFGF активує ангіогенез, сприяє формуванню сполучної тканини та стимулює епітелізацію шляхом збільшення проліферації клітин фібробластів та ендотелію. У дослідях на тваринах використання гідрогелю, що містив комбінацію колагену та срібної сульфадіазинової солі разом із bFGF, сприяло зменшенню запальної реакції та прискорювало процеси регенерації. В іншому експерименті було доведено, що гідрогель на основі полімеру, що містив ванкомицинові наночастинки, забезпечував поступове вивільнення EGF, і це покращувало проліферацію клітин, сприяло утворенню нових капілярів і стимулювало вироблення TGF- β в моделі інфікованих опікових ран, значно перевищуючи ефективність звичайних методів лікування [19].

Наночастинки є об'єктом інтенсивних досліджень завдяки їх потенціалу покращувати транспортування лікарських засобів та біологічно активних сполук через шкірний бар'єр під час терапії ран. Через свій мікроскопічний розмір (1–100 нм) вони сприяють глибокому проникненню засобу у пошкоджені тканини, забезпечуючи їх ефективну дію. Одним з основних факторів успішного лікування опікових ран є підтримання сталої концентрації та активності терапевтичних агентів у місці ураження. Хоча гідрогелеві пов'язки здатні регулювати вивільнення лікарських засобів, вони характеризуються швидким початковим викидом активних компонентів. Інтеграція наночастинок

у гідрогелеві системи сприяє досягненню контрольованого й пролонгованого вивільнення препаратів, водночас захищаючи їх від деградації в середовищі рани, що збільшує тривалість їхньої дії. Такий підхід не лише запобігає інфекціям, а й прискорює процеси епітелізації, роблячи нанотехнології перспективним інструментом у сучасному лікуванні опікових пошкоджень.

Металеві та металоксидні наночастинки широко вивчаються через їхню здатність пришвидшувати загоєння опікових ран завдяки вираженій антимікробній дії. Додавання срібних наночастинок (AgNPs) у гідрогелеві пов'язки дає можливість усунути обмеження, пов'язані з використанням іонів срібла, зокрема їхню швидку втрату ефективності та можливу токсичність. AgNPs забезпечують пролонговане контрольоване вивільнення срібла в ранову тканину, а їхній незначний розмір сприяє глибокому проникненню в зону ураження. Окрім цього, вони мають велику площу поверхні, що сприяє поступовому вивільненню іонів срібла всередині клітин, посилюючи їхній антимікробний ефект [25].

Дослідження показали, що гідрогелі з AgNPs ефективно прискорюють загоєння опікових ран. Наприклад, у складі гідрогелю на основі оксидованого декстрану (ODex), гіалуронової кислоти (HA-ADH) та четвертинного хітозану, наночастинки срібла значно покращили загоєння ран, інфікованих *Pseudomonas aeruginosa*, у порівнянні з комерційними пов'язками Aquacel Ag. Завдяки антимікробним властивостям AgNPs та взаємодії з хітозаном цей гідрогель сприяв швидшому загоєнню, зменшенню запалення та організованішому формуванню колагену. Окрім срібла, металоксидні наночастинки також можуть бути ефективно використані для лікування інфікованих ран. Наприклад, наночастинки діоксиду титану (TiO₂ NPs), введені до желатинового гідрогелю (TNG), продемонстрували високу антимікробну активність, перевищуючи ефективність традиційних засобів. У дослідженнях на тваринах TNG не лише пригнічував ріст патогенів, а й сприяв активації ангіогенезу, проліферації фібробластів та формуванню грануляційної тканини, що сприяло швидшому загоєнню глибоких опікових ран [11].

Ліпідні наночастинки, зокрема ліпосоми, наноемульсії та ліпідні краплі, часто використовуються в гідрогелях для лікування опіків. Ліпосоми складаються з одно- або багатопшарових ліпідних мембран, що відокремлюють водну фазу, і це сприяє їхньому ефективному інкапсулюванню як гідрофільних, так і ліпофільних лікарських засобів. Завдяки високій здатності до проникнення та ретенції в зоні ураження вони забезпечують контрольоване вивільнення препаратів, підвищуючи їхню біостабільність і терапевтичну ефективність.

Дослідження підтвердили, що наноліпосоми розміром ~ 150 нм можуть проникати в глибші шари шкіри, що робить їх перспективними для лікування тяжких опіків, які зачіпають не лише епідерміс, а й дерму та гіподерму. Крім того, ліпосомні гідрогелі створюють вологе середовище в зоні ушкодження, що сприяє прискореному відновленню тканин.

Наприклад, тритерпеноїдну сполуку азіатикозид, відому своїми протизапальними й антиоксидантними властивостями, було інкапсульовано в ліпосоми для покращення проникності крізь шкіру. Оскільки азіатикозид має обмежену здатність долати епідермальний бар'єр, його введення до ліпосомного комплексу сприяло значному покращенню біодоступності. Стабільність ліпосоми підвищилася після введення в гідрогелеву матрицю, створену на основі метакрилатного колагену та четвертинного хітозану. Дослідження показали, що такий гідрогель покращував міграцію клітин та стимулював формування нових судин. Для посилення антибактеріального ефекту в гідрогель додавали наночастинки срібла, що ще більше підвищувало його ефективність [31].

Наноемульсії (NEs) є стабільними колоїдними системами, що містять водну та масляну фази, які утримуються разом завдяки сурфактантам. Через свій малий розмір крапель, високу гідрофільність та гетерогенність NEs є ефективними носіями для транспортування біологічно активних сполук, таких як нестероїдні протизапальні засоби, антиоксиданти та навіть протипухлинні препарати. Однак через низьку в'язкість NEs важко застосовувати у формі мазей чи гелів [27]. З огляду на це їхнє додавання до гідрогелевих матриць забезпечує оптимальну стабільність, контрольоване вивільнення активних компонентів та легкість нанесення. Такий підхід створює вологе середовище, сприяє поступовій абсорбції лікарських речовин та полегшує процес їх застосування та виведення. Розроблення наноемульгелю, що містив куркумін та ресвератрол – поліфенольні сполуки, відомі своїми антибактеріальними та протизапальними властивостями, стало одним із перспективних рішень інноваційної медицини. Проте, фармакокінетичні обмеження, пов'язані з низькою розчинністю у воді та обмеженим проникненням через шкіру перлинних пептидів, перешкоджали їхньому широкому практичному застосуванню. Для подолання цієї проблеми куркумін та ресвератрол було введено до наноемульсії, інтегрованої в гідрогель на основі карбополу. Дослідження підтвердили, що такий підхід забезпечує значну затримку активних речовин у шкірі навіть через 48 годин після нанесення, що свідчить про його високу ефективність у лікуванні опікових ран [30].

Таким чином, використання металевих, металоксидних та ліпідних наночастинок у складі гідрогелевих пов'язок є перспективним напрямом у сучасній регенеративній медицині, що поєднує антимікробні, протизапальні та ранозагоювальні властивості в одному терапевтичному засобі.

Полімерні наночастинки, які активно використовуються для транспортування медикаментів та біологічно активних речовин, забезпечують їхню стабільність і поступове вивільнення. Вони можуть створюватися з натуральних або синтетичних полімерів, що мають високу біосумісність і здатність до біорозкладу. Завдяки своїй структурі ці наночастинки можуть одночасно утримувати водорозчинні та жиророзчинні препарати, сприяючи їхньому ефективному доставленню в зону ураження.

Також було продемонстровано, що желатинові наночастинки можуть бути ефективним носієм для мупіроцину – потужного антибактеріального засобу. Наночастинки розміром близько 11 нм було введено до термочутливого гідрогелю на основі поллоксамеру (P407) й полівінілового спирту, отримавши назву MLH. Завдяки поступовому вивільненню активної речовини цей гідрогель продемонстрував кращу антибактеріальну ефективність порівняно з традиційною маззю мупіроцину [16].

Окрім природних полімерів, ефективним матеріалом для створення наночастинок є полікапролактон (PCL) – синтетичний полімер, який розщеплюється під дією ферментів, що виділяються бактеріями у вогнищі інфекції. На основі PCL було розроблено наночастинки, чутливі до ліпази, що містять фузидову кислоту (FA-NPs) – природний антибактеріальний засіб, отриманий із *Fusidium coccineum*. Ці наночастинки, розміром близько 225 нм, здатні вивільняти активну речовину у відповідь на наявність ліпази, яку секретують MRSA та інші патогенні бактерії [22].

Гідрогель на основі FA-NPs показав значну ефективність. Попри низьку проникність через шкірний бар'єр в порівнянні з FA-гідрогелем, FA-NPs забезпечували значно довше утримання препарату на поверхні шкіри. Дослідження на моделях опікових ран, ускладнених MRSA-інфекцією, підтвердило, що гідрогель із FA-NPs забезпечує швидше загоєння, ефективніше скорочення площі ран та зменшення кількості бактерій у вогнищі ураження [12].

Таким чином, наночастинки на основі біорозкладних полімерів відкривають нові можливості в лікуванні інфікованих опікових ран, забезпечуючи контрольоване вивільнення активних речовин, пригнічення бактеріального росту та стимуляцію процесів регенерації тканин.

Подібно до вивчення складної анатомії плечового сплетення, що потребує системного підходу до запам'ятовування, сучасна терапія опікових уражень передбачає використання багатокомпонентних

гідрогелевих композицій із наночастинками та біологічно активними речовинами [1].

На вітчизняному ринку представлений широкий спектр гідрогелевих композицій для лікування ран, опіків, пролежнів та інших ушкоджень шкіри вітчизняного та зарубіжного виробництва, що відрізняються складом, фізико-хімічними властивостями та призначенням.

Серед іноземних виробників варто відзначити компанії Paul Hartmann AG, Johnson & Johnson, Smith & Nephew plc та інші, продукція яких є стандартом якості в медичній практиці. Ці бренди мають багаторічний досвід на ринку медичних виробів і здобули високу довіру серед медичних закладів завдяки надійності та ефективності своєї продукції.

Українські виробники, такі як ТОВ «Зентекс», ТОВ «Ві-Кьюб», ТОВ «УКРТЕХМЕД ІННОВЕЙШН» також пропонують композиції на гідрогелевій основі, що відповідають міжнародним стандартам якості, і є конкурентоспроможними на внутрішньому та зовнішньому ринках. Вони активно використовуються в медичних установах України, а також набирають популярності на зовнішніх ринках завдяки своїй ефективності та високим стандартам виробництва.

Доцільно розглянути таблицю, що узагальнює характеристики різних гідрогелевих композицій, які використовуються для лікування ран і опіків, включаючи їх склад, механізм дії, показання та додаткові властивості.

Таблиця 1

Характеристика гідрогелів для лікування ран і опіків

Торгова назва	Компоненти	Дія	Показання	Додаткові властивості
Burnshield	Вода, екстракт чайного дерева	Охолоджує, знеболює, антисептичний ефект	Опіки I-II ступеня	Гелева структура, зручне нанесення
HydroTac (Hartmann)	Вода, полімери, антисептик	Зволожує, стимулює загоєння	Опіки, хронічні рани	Має губчасту структуру, що утримує вологу
AquaGel	Поліакриламід, вода	Утримує вологу, перешкоджає утворенню струпів	Опіки, хронічні рани	Прозорий, дозволяє контролювати стан рани
GranuGel (ConvaTec)	Карбокси-метилцелюлоза	Стимулює регенерацію, абсорбує екссудат	Опіки II ступеня, хронічні рани	Гелева структура, легко змивається
Suprasorb G (Lohmann & Rauscher)	Гідроколоїд, альгінат	Покращує грануляцію, підтримує вологе середовище	Поверхневі та глибокі опіки	Гнучкий, добре адаптується до форми рани
Intrasite Gel (Smith & Nephew)	Вода, модифіковані полімери	Видаляє некротичні тканини, підтримує вологе середовище	Опіки, виразки, хронічні рани	Має м'яку консистенцію, легко наноситься
Nu-Gel (Systagenix)	Альгинати, карбокси-метилцелюлоза	Очищує рану, сприяє загоєнню	Опіки II ступеня, виразки	Антибактеріальний ефект, абсорбує екссудат
Silvercel Hydro-Alginate (Johnson & Johnson)	Альгинати, наночастинки срібла	Протимікробний ефект, зменшує запалення	Інфіковані опіки	Висока біосумісність, гелеутворення при контакті з ранною
HydroTac Comfort (Hartmann)	Поліуретанова піна, гідрогель	Поглинає екссудат, підтримує вологе середовище	Опіки, пролежні, хронічні рани	Прозора, не прилипає до рани
ОпiкУн® (ТОВ «Зентекс», Україна)	Гідрогель, ПГМГ (полігексаметилен гуанідин)	Знеболює, знижує температуру, має антимікробний ефект	Опіки, пролежні, рани	Антимікробний ефект, швидке загоєння, безболісне застосування
ГІДРОБИНТ №1 (ТОВ «Ві-Кьюб (Україна)	Полімерна сітка, вода, наночастинки срібла	Охолоджує, знеболює, дезінфікує	Опіки, відкриті рани	Прозора, не прилипає до рани, забезпечує захист від інфекцій
Aquior (Львівська політехніка, Україна)	Гідрогелеві альгінатні матеріали	Зволожує, сприяє загоєнню	Рани, опіки	Стерильна, використовується в медичних закладах
АРМА-ГЕЛЬ (ТОВ «УКРТЕХМЕД ІННОВЕЙШН, Україна)	Полімерна хірургічна сітка, новокаїн, фурацилін, наночастинки срібла	Знеболює, дезінфікує, стимулює регенерацію	Опіки різного ступеня, важко загоювані рани	Гнучка структура, не деформується

Висновки. Розробка ефективних методів лікування опікових ран залишається однією з основних проблем сучасної медицини, оскільки традиційні терапевтичні стратегії не завжди забезпечують належні умови для швидкої регенерації тканин та контролю запального процесу. Аналіз наукових досліджень свідчить про високу ефективність гідрогелевих композицій, які можуть слугувати перспективною платформою для доставлення біологічно активних сполук, забезпечуючи антибактеріальний, протизапальний та регенеративний ефекти.

Додавання наночастинок металів, зокрема срібла, цинку та титану, дає можливість суттєво покращити антибактеріальні властивості гідрогелів, знижуючи ризик інфікування ран та забезпечуючи пролонговане вивільнення активних агентів. Використання полімерних наночастинок відкриває можливості для інкапсуляції терапевтичних речовин, що сприяє їхньому контрольованому

вивільненню, підвищує біодоступність та мінімізує небажані побічні реакції. Дослідження свідчать, що полімерні гідрогелі, збагачені факторами росту, сприяють активізації проліферації клітин, ангіогенезу та швидкому загоєнню опікових уражень.

Застосування гідрогелів із додаванням анальгетичних та протизапальних речовин, таких як ібупрофен, лідокаїн та природні поліфеноли, сприяє не лише полегшенню болю, а й зменшенню запальної реакції, що є важливим фактором у комплексній терапії опікових ран. Крім того, перспективним напрямом є створення багатофункціональних гідрогелевих перев'язок, які поєднують протимікробну, знеболювальну та стимулювальну дію.

Подальші дослідження мають бути зосереджені на вдосконаленні біосумісності, регулюванні швидкості деградації та оптимізації складу таких матеріалів для їхнього ефективного застосування в клінічній практиці.

Література:

1. Башкірова Л. М. Використання нових мнемосхем і мнеморечень при викладанні питань ураження пучків плечового сплетення і поєданого ураження периферичних нервів верхніх кінцівок при проведенні занять з лікарями-слухачами передатестаційних циклів з неврології. *Збірник наукових праць співробітників НМАПО імені П. Л. Шупика*. 2016. Вип. 26. С. 541–545.
2. Попадюк О. Я., Кіршак К. Б., Волошин М. М. Покращення профілактики вторинного інфікування опікових ран пацієнтів з термічними ушкодженнями шкірних покривів. *Здобутки клінічної і експериментальної медицини*. 2020. № 1. С. 156–160. DOI: 10.11603/1811-2471.2020.vi1.11081
3. Проти опіків «Аквіор»: науковці університету виготовляють гідрогелеві пов'язки, які допомагають. Національний університет «Львівська політехніка». 2025. URL: <https://lpnu.ua/news/proty-opikiv-akvior-naukovtsi-universytetu-vyhotovliaiut-hidrohelevi-poviazky-iaki-dopomahaiut>
4. Роїк О. М., Нікітіна О. О. Обґрунтування складу та технології виробництва гелю для лікування ран та опіків з екстрактом шавлії лікарської. *Технології та інжиніринг*. 2022. № 6 (11). С. 89–103. DOI: 10.30857/2786-5371.2022.6.9
5. Українські вчені створили нові комбіновані еквіваленти дерми для лікування тяжких опікових ран. *Український медичний часопис*. 2025. URL: <https://umj.com.ua/uk/novyna-211613-ukrayinski-vcheni-stvorili-novi-kombinovani-ekvivalenti-dermi-dlya-likuvannya-tyazhkih-opikovih-ran>
6. Шигимага В. О. Природні та синтетичні біосумісні покриття опікових ран шкіри: методичні вказівки для самостійного вивчення дисципліни для здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти денної (заочної) форми навчання, спец. 163 «Біомедична інженерія». Харків: Державний біотехнологічний університет, 2023. 18 с.
7. Шматенко О. П., Давтян Л. Л., Приходько Т. В., Кучмістова О. Ф., Тарасенко В. О., Козіко Н. О., Вороненко Д. В., Осьодло В. В. Сучасні аспекти лікування ранового процесу із застосуванням покриттів (пов'язок). *Запорізький медичний журнал*. 2022. Т. 24. № 5. С. 599–606. DOI: 10.14739/2310-1210.2022.5.252474
8. Bao Z., Xian C., Yuan Q., Liu G., Wu J. Natural Polymer-Based Hydrogels with Enhanced Mechanical Performances: Preparation, Structure, and Property. *Adv Healthc Mater*. 2019. Vol. 8, no.17. P. 1-17. DOI: 10.1002/adhm.201900670
9. Berlanga-Acosta J., Garcia-Ojalvo A., Fernández-Montequín J., Falcon-Cama V., Acosta-Rivero N., Guillen-Nieto G., Pujol-Ferrer M., Limonta-Fernandez M., Ayala-Avila M., Eriksson E. Epidermal growth factor intralesional delivery in chronic wounds: the pioneer and standalone technique for reversing wound chronicity and promoting sustainable healing. *International Journal of Molecular Sciences*. 2024. Vol. 25, no. 20. P. 1–17. DOI: <https://doi.org/10.3390/ijms252010883>
10. Cook K. A., Martinez-Lozano E., Sheridan R., Rodriguez E. K., Nazarian A., Grinstaff M. W. Hydrogels for the management of second-degree burns: currently available options and future promise. *Burns & Trauma*. 2022. Vol. 10. P. 1–17. DOI: <https://doi.org/10.1093/burnst/tkac047>
11. Eldebany N., Abd Elkodous M., Tohamy H., Abdelwahed R., El-Kammar M., Abou-Ahmed H., Elkhenany H. Gelatin Loaded Titanium Dioxide and Silver Oxide Nanoparticles: Implication for Skin Tissue Regeneration. *Biological Trace Element Research*. 2020. URL: <https://doi.org/10.1007/s12011-020-02489-x>
12. Geszke-Moritz M., Moritz M. Biodegradable polymeric nanoparticle-based drug delivery systems: comprehensive overview, perspectives and challenges. *Polymers (Basel)*. 2024. Vol. 16, no. 17. P. 1–24. DOI: <https://doi.org/10.3390/polym16172536>
13. Goh M., Du M., Peng W. R., Saw P. E., Chen Z. Advancing burn wound treatment: exploring hydrogel as a transdermal drug delivery system. *Drug Delivery*. 2024. Vol. 31, no. 1. P. 1–15. DOI: <https://doi.org/10.1080/10717544.2023.2300945>
14. Huang C., Dong L., Zhao B., Lu Y., Huang S., Yuan Z., Luo G., Xu Y., Qian W. Anti-inflammatory hydrogel dressings and skin wound healing. *Clin Transl Med*. 2022. Vol. 12, no. 11. P. 1–21. DOI: <https://doi.org/10.1002/ctm2.1094>

15. Jeschke M. G., van Baar M. E., Choudhry M. A., Chung K. K., Gibran N. S., Logsetty S. Burn injury. *Nat Rev Dis Primers*. 2020. Vol. 6, no. 1. P. 1–25. DOI: <https://doi.org/10.1038/s41572-020-0145-5>
16. Kamlungmak S., Wonglapisuwan M., Surachat K., Deachamag P., Srichana T. Bioactivity of Mupirocin Nanoparticle-Loaded Hydrogel against Methicillin-Resistant *Staphylococcus aureus* (MRSA). *Applied Microbiology*. 2022. Vol. 2, no. 1. P. 260–271. URL: <https://doi.org/10.3390/applmicrobiol2010019>
17. Kapusta O., Jarosz A., Stadnik K., Giannakoudakis D. A., Barczyński B., Barczak M. Antimicrobial natural hydrogels in biomedicine: properties, applications, and challenges – a concise review. *Int J Mol Sci*. 2023. Vol. 24, no. 3. P. 1–29. DOI: <https://doi.org/10.3390/ijms24032191>
18. Kumar A., Sood A., Agrawal G., Thakur S., Thakur V.K., Tanaka M., Mishra Y.K., Christie G., Mostafavi E., Boukherroub R., Huttmacher D.W., Han S.S. Polysaccharides, proteins, and synthetic polymers based multimodal hydrogels for various biomedical applications: A review. *Int J Biol Macromol*. 2023. Vol. 247. P. 1–9. DOI: 10.1016/j.ijbiomac.2023.125606
19. Li L., Ma Q., Mou J., Wang M., Ye J., Sun G. Basic fibroblast growth factor gel preparation induces angiogenesis during wound healing. *Int J Artif Organs*. 2023. Vol. 46, no. 3. P. 171–181. DOI: <https://doi.org/10.1177/03913988221145525>
20. Lin X., Zhang X., Wang Y., Chen W., Zhu Z., Wang S. Hydrogels and hydrogel-based drug delivery systems for promoting refractory wound healing: applications and prospects. *Int J Biol Macromol*. 2025. Vol. 285. P. 1–19. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ijbiomac.2024.138098>
21. Liu M., Chen Y., Zhu Q., et al. Antioxidant thermogelling formulation for burn wound healing. *Chem Asian J*. 2022. Vol. 17, no. 16. P. 1–14. DOI: 10.1002/asia.202200396
22. Łukasiewicz S., et al. Polycaprolactone Nanoparticles as Promising Candidates for Nanocarriers in Novel Nanomedicines. *Pharmaceutics*. 2021. Vol. 13, no. 2. P. 191. URL: <https://doi.org/10.3390/pharmaceutics13020191>
23. Musiał C., Kuban-Jankowska A., Gorska-Ponikowska M. Beneficial properties of green tea catechins. *Int J Mol Sci*. 2020. Vol. 21, no. 5. P. 1–11. DOI: <https://doi.org/10.3390/ijms21051744>
24. Olteanu G., Neacșu S. M., Joița F. A., Musuc A. M., Lupu E. C., Ioniță-Mîndrican C. B., Lupuliasa D., Mititelu M. Advancements in regenerative hydrogels in skin wound treatment: a comprehensive review. *Int J Mol Sci*. 2024. Vol. 25, no. 7. P. 1–47. DOI: <https://doi.org/10.3390/ijms25073849>
25. Pangli H., Vatanpour S., Hortamani S., Jalili R., Ghahary A. Incorporation of silver nanoparticles in hydrogel matrices for controlling wound infection. *J Burn Care Res*. 2021. Vol. 42, no. 4. P. 785–793. DOI: <https://doi.org/10.1093/jbcr/iraa205>
26. Pantus A., Rozhko M., Paliychuk V., Kovalchuk N., Melnyk N. Microstructure of biopolymer micro-fibrous scaffold and its influence on the ability to retain medicines and tissue regeneration. *Georgian Med News*. 2023. Vol. 336. P. 37–44. URL: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/37166877/>
27. Preeti, Sambhakar S., Malik R., Bhatia S., Al Harrasi A., Rani C., Saharan R., Kumar S., Geeta, Sehrawat R. Nanoemulsion: An Emerging Novel Technology for Improving the Bioavailability of Drugs. *Scientifica (Cairo)*. 2023. Vol. P. 1–25. DOI: <https://doi.org/10.1155/2023/6640103>
28. Radzikowska-Büchner E., Łopuszyńska I., Flieger W., Tobiasz M., Maciejewski R., Flieger J. An overview of recent developments in the management of burn injuries. *Int J Mol Sci*. 2023. Vol. 24, no. 22. P. 1–59. DOI: <https://doi.org/10.3390/ijms242216357>
29. Stoica A. E., Chircov C., Grumezescu A. M. Hydrogel dressings for the treatment of burn wounds: an up-to-date overview. *Materials (Basel)*. 2020. Vol. 13, no. 12. P. 1–24. DOI: <https://doi.org/10.3390/ma13122853>
30. Tomić S.Lj., Vuković J.S. Antimicrobial Activity of Silver, Copper, and Zinc Ions/Poly(Acrylate/Itaconic Acid) Hydrogel Matrices. *Inorganics*. 2022. Vol. 10, no. 38. P. 1–12. DOI: <https://doi.org/10.3390/inorganics10030038>
31. Witkowska K., Paczkowska-Walendowska M., Plech T., Szymanowska D., Michniak-Kohn B., Cielecka-Piontek J. Chitosan-Based Hydrogels for Controlled Delivery of Asiaticoside-Rich *Centella asiatica* Extracts with Wound Healing Potential. *Int J Mol Sci*. 2023. Vol. 24, no. 24. DOI: <https://doi.org/10.3390/ijms242417229>
32. Xu Z., Han S., Gu Z., Wu J. Advances and Impact of Antioxidant Hydrogel in Chronic Wound Healing. *Adv Healthc Mater*. 2020. Vol. 9, no 5. P. 1–13. DOI: 10.1002/adhm.201901502
33. Yang Y.L., Chang C.H., Huang C.C., et al. Anti-inflammation and anti-apoptosis effects of pearl extract gel on UVB irradiation HaCaT cells. *Biomed Mater Eng*. 2015. Vol. 26. P. 139–145. DOI: 10.3233/BME-151299
34. Zhang Y., Huang Y. Rational Design of Smart Hydrogels for Biomedical Applications. *Front Chem*. 2021. Vol. 8. P. 1–13. DOI: 10.3389/fchem.2020.615665.
35. Zhao L., Zhou Y., Zhang J., Liang H., Chen X., Tan H. Natural Polymer-Based Hydrogels: From Polymer to Biomedical Applications. *Pharmaceutics*. 2023. Vol. 15, no. 10. DOI: <https://doi.org/10.3390/pharmaceutics15102514>

УДК 616-002.12

DOI <https://doi.org/10.32689/2663-0672-2025-1-9>

Микола РУДЕНКО

доктор медичних наук, провідний науковий співробітник відділу інноваційних та кардіохірургічних технологій, Національний інститут серцево-судинної хірургії імені М. Амосова
Національної академії медичних наук; доцент кафедри публічного адміністрування,
ПрАТ «ВНЗ «Міжрегіональна Академія управління персоналом»
ORCID: 0000-0003-4532-3594

АНЕВРИЗМА ЛІВОГО ШЛУНОЧКА ЯК ОДНЕ З НАЙБІЛЬШ ВАЖКИХ УСКЛАДНЕНЬ ТРАНСМУРАЛЬНОГО ІНФАРКТУ МІОКАРДА

Діагностика та надання хірургічної допомоги при ушкодженнях серцево-судинної системи становлять серйозний виклик для військової та медичної спільноти. Це спонукає до подальшого удосконалення методів діагностики, лікування та реабілітації постраждалих. Вдосконалення методів діагностики та надання хірургічної допомоги є невідкладною потребою, яка вимагає розробки ефективних стратегій лікування.

Сучасний стан медичної науки та практики свідчить про постійний розвиток методів діагностики, хірургічних технік та медичних технологій, які дозволяють досягти неймовірних результатів у відновленні здоров'я постраждалих. Ідеальне поєднання наукового підходу та практичної застосовності стає вирішальним фактором для ефективної медичної допомоги в умовах обмежених ресурсів, непередбачуваних ситуацій та тиску часу.

Виникає потреба в удосконаленні медичної галузі, що у підсумку сприяло б ефективнішому рятуванню життя осіб з хворобами серцево-судинної системи. Однією з ключових складових успіху є глибоке розуміння анатомії, фізіології та патології серцево-судинної системи. Дослідження у цій області вимагають ретельного вивчення досвіду різноманітних медичних фахівців, з поєднанням власної практики. Засвоєння передового досвіду, вдосконалення методів діагностики та терапії, а також вивчення новітніх медичних технологій є необхідністю для досягнення найкращих результатів у рятувальних операціях при порушеннях серцево-судинної системи.

У статті розширено наукові знання у галузі хірургічної медицини, покращено підходи до діагностики та лікування ушкоджень серцево-судинної системи, а також визначено підходи для підвищення ефективності медичної допомоги в умовах ускладнених клінічних випадках. Це дослідження також має потенціал вплинути на подальший розвиток медичної науки та допомогти вдосконалити підходи до лікування інших важливих медичних станів. **Результати** дослідження внесуть вагомий внесок у практику надання медичної допомоги та сприятимуть покращенню виживання та якості життя постраждалих з ушкодженнями серцево-судинної системи.

Ключові слова: серце, серцево-судинна система, серцево-судинні захворювання, магістральні судини.

Mykola Rudenko. LEFT VENTRICULAR ANEURYSM AS ONE OF THE MOST SERIOUS COMPLICATIONS OF TRANSMURAL MYOCARDIAL INFARCTION

Diagnosis and surgical care for injuries to the cardiovascular system pose a serious challenge for the military and medical community. This encourages further improvement of diagnostic methods, treatment and rehabilitation of victims. Improving diagnostic methods and surgical care is an urgent need that requires the development of effective treatment strategies.

The current state of medical science and practice indicates the constant development of diagnostic methods, surgical techniques and medical technologies, which allow achieving incredible results in restoring the health of victims. The ideal combination of a scientific approach and practical applicability becomes a decisive factor for effective medical care in conditions of limited resources, unpredictable situations and time pressure.

There is a need to improve the medical field, which would ultimately contribute to more effective saving of lives of people with diseases of the cardiovascular system. One of the key components of success is a deep understanding of the anatomy, physiology and pathology of the cardiovascular system. Research in this area requires a thorough study of the experience of various medical specialists, combined with their own practice. The acquisition of best practices, improvement of diagnostic and therapeutic methods, as well as the study of the latest medical technologies are necessary to achieve the best results in life-saving operations for disorders of the cardiovascular system. The article expands scientific knowledge in the field of surgical medicine, improves approaches to the diagnosis and treatment of cardiovascular system injuries, and also identifies approaches to increasing the effectiveness of medical care in complex clinical cases. This research also has the potential to influence the further development of medical science and help improve approaches to the treatment of other important medical conditions. **The results** of the study will make a significant contribution to the practice of providing medical care and will help improve the survival and quality of life of victims with injuries to the cardiovascular system.

Key words: heart, cardiovascular system, cardiovascular diseases, major vessels.

Вступ. Аневризма лівого шлуночка (ЛШ) є одним з найбільш важких ускладнень трансмурального інфаркту міокарда. Постінфарктна аневризма ЛШ являє собою трансмуральний фіброзний рубець із характерною гладкою внутрішньою поверхнею позбавленої трабекулярного апарата. Стінка

ЛШ у цій зоні звичайно стоншена, і як внутрішня, так і зовнішня поверхня вибухає назовні. Під час систоли, залучені сегменти ЛШ акінетичні або дискінетичні [1]. Поширеність аневризм ЛШ серед пацієнтів, що перенесли інфаркт міокарда, становить від 10% до 35%, тоді як серед усіх аневризм у

3 % випадків аневризми виникає по задній стінці ЛШ [3]. Для ІМ задньо-базальної локалізації характерні безбольові форми, а вогнищеві зміни задньої стінки по ЕКГ є випадковими знахідками [2]. Аневризми лівого шлуночка небезпечні розвитком серцевої недостатності, шлуночкових аритмій та утворенням тромбів з ризиком емболічних ускладнень. Таким чином, своєчасне виявлення і правильний вибір тактики лікування постінфарктної аневризми ЛШ має важливе значення для прогнозу.

Мета дослідження – визначити оптимальну тактику лікування пацієнтів із задньо-базальною аневризмою лівого шлуночка на основі аналізу клінічного випадку та даних літератури. Особлива увага приділяється діагностиці і оцінці ефективності хірургічного втручання.

Клінічний випадок. Хворий С. поступив у ДУ «Національний інститут серцево-судинної хірургії НАМН України» зі скаргами на інспіраторну задишку, що виникає при незначному фізичному навантаженні (ходьба до 100 м). Дані симптоми з'явилися два місяці тому, проте за тиждень до госпіталізації відмітив погіршення стану, що змусило звернутись до лікувального закладу. Хворому були проведені стандартні клініко-діагностичні обстеження: електрокардіограму (ЕКГ), ехокардіографічне дослідження (Ехо-КГ). На ЕКГ синусовий ритм з ЧСС 70/хв, проте було відзначено наявність зубців Q в відведеннях II, III, aVF, що відповідало перенесеному раніше нижньому ІМ. Ехо-КГ виявила різко розширені порожнини серця і гігантську аневризму задньої стінки ЛШ із пристінковим тромбом розмірами $\sim 78 \times 32$ мм, що організувався. Кінцево-діастолічний об'єм (КДО) ЛШ становив 345 мл, кінцево-систолічний об'єм (КСО) – 240 мл, фракція викиду (ФВ) була знижена до 30%. Відзначалася дилатація лівого передсердя, помірне загальне зниження скоротливості міокарда ЛШ. Наявна невелика мітральна недостатність та мінімальна аортальна регургітація. Зважаючи на виявлені знахідки, було прийнято рішення про виконання КТ з внутрішньовенним контрастуванням, для точного визначення локалізації, та об'єму аневризми. Комп'ютерна томографія серця підтвердила наявність гігантської аневризми задньо-нижньої (базальної) ділянки ЛШ розмірами $86 \times 76 \times 63$ мм, заповненої тромботичними масами ($\sim 2/3$ об'єму аневризми); розмір самого тромбу за КТ – $\sim 36 \times 60 \times 86$ мм. Ширина шийки аневризми становила 56 мм. Коронарна ангіографія виявила оклюзію правої вінцевої артерії в середній третині, та гемодинамічно незначущий стеноз огинаючої гілки лівої артерії (до 50% в проксимальному сегменті). Таким чином, причиною утворення аневризми стала перенесена оклюзія ПКА з великим інфарктом міокарда задньої стінки.

У плановому порядку хворому було виконане оперативне втручання. Через серединну стернотомію, було виконано доступ до серця. Апарат штучного кровообігу був підключений шляхом канюляції висхідної аорти, верхньої порожнистої вени, та нижньої порожнистої вени (через вушко правого передсердя, зважаючи на інтимне прилягання мішка аневризми до нижньої порожнистої вени). Зупинка серця проводилась шляхом антеградного введення холодного сольового розчину кардіоплегії Custodiol®. Дренування лівого шлуночка проводилась через праву верхню легеневу вену. Під час ревізії серця виявлено аневризму в задньо-базальному сегменті ЛШ, що була щільно зрощена з перикардом на діафрагмальній поверхні. Розріз стінки проведено на відстані ~ 2 см від краю ("шийки") аневризматичного мішка довжиною ~ 12 см, таким чином, залишивши частину аневризми на перикарді. Це дозволило уникнути кровотечі з місця виділення аневризми від злук з перикардом. В порожнині аневризми візуалізовано значну кількість щільного тромботичного матеріалу – аневризма була заповнена тромбом приблизно на $2/3$ об'єму. Проведено повне видалення тромбу; загальний об'єм евакуйованих тромботичних мас становив близько 250 мл. Аневризму було ушито лінійно, двошрядним швом Prolene 2-0, та продубльовано оремими П-подібними швами. Час перетискання аорти становив 83 хвилини. Тривалість операції становила ~ 3 год 30 хв. Пацієнта успішно екстубовано в операційній та переведено до відділення інтенсивної терапії.

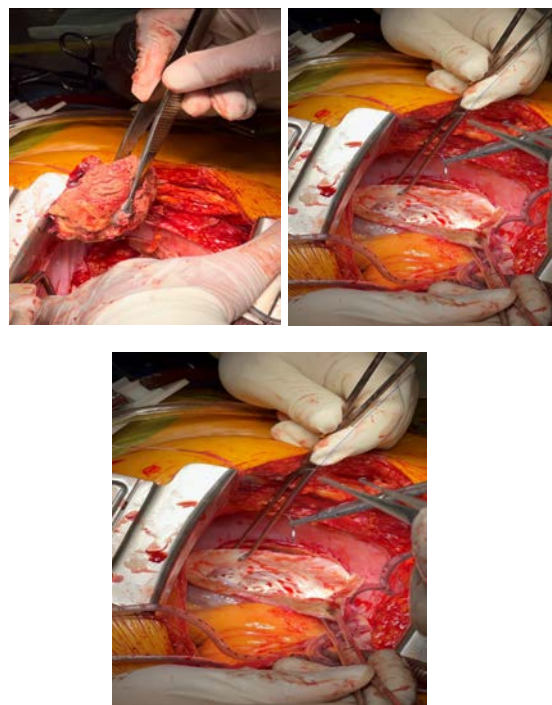


Рис. 1. Процес хірургічного втручання

У реанімації пацієнт знаходився 3 доби, без потреби в інотропній підтримці – гемодинаміка залишалась стабільною. Ранній післяопераційний період минув без ускладнень. Динаміка кардіоспецифічних ферментів свідчила про відсутність значущого інтраопераційного ушкодження міокарда: максимальний рівень МВ-КФК становив 74 Од/л на 1-й день, знизившись до 19 Од/л на 3-й день. Ниркова функція залишалась задовільною (креатинін 120→72 мкмоль/л). Контрольна ЕКГ від 12.07.2023: синусовий ритм, ЧСС 67/хв, PQ=0,14 с, ознак ішемії міокарда не виявлено (залишалися зубці Q від старого ІМ). Ехокардіографія при виписці показала різке зменшення розмірів і об'ємів ЛШ та покращення його насосної функції порівняно з доопераційними даними. КДО ЛШ зменшився з 345 мл до 146 мл, КСО – із 240 мл до 78 мл; ударний об'єм становив 68 мл (проти 104 мл до операції), а фракція викиду підвищилась з 30% до 48%. Такий приріст ФВ на ~18% вказує на відновлення ефективної скоротливої здатності міокарда після усунення аневризматичного випинання. Пацієнт виписаний у задовільному стані для продовження амбулаторного лікування.

Висновки. Представлений випадок ілюструє рідкісний варіант постінфарктної аневризми лівого шлуночка – задньо-базальну (нижню) аневризму. Основною причиною формування такої аневризми є оклюзія правої коронарної артерії, яка супроводжується трансмуральним інфарктом міокарда задньо-нижньої локалізації. Вибір оптимальної тактики лікування має ключове значення, оскільки нелікована аневризма може призвести до прогресивного погіршення серцевої функції, розвитку серцевої недостатності, життєзагрозливих аритмій та тромбоемболічних ускладнень. Хірургічне втручання, що включає резекцію аневризми з тромбектомією та пластикою лівого шлуночка, є методом вибору при таких патологіях. В даному випадку успішно проведена хірургічна корекція дозволила значно зменшити об'єми лівого шлуночка (КДО зменшився з 345 мл до 146 мл, КСО – з 240 мл до 78 мл) та суттєво покращити його функцію (фракція викиду підвищилась з 30% до 48%). Це підтверджує ефективність оперативного лікування і свідчить про необхідність своєчасної діагностики, адекватного вибору тактики лікування та своєчасного хірургічного втручання у пацієнтів з подібною патологією.

Література:

1. Ruzza A., Czer L., Arabia F., Vespignani R., Esmailian F., Cheng W., De Robertis M., Trento A. Left Ventricular Reconstruction for Postinfarction Left Ventricular Aneurysm: Review of Surgical Techniques. *Tex Heart Inst J.* 2017 Oct 1. 44(5), 326–335. doi:10.14503/THIJ-16-6068. PMID: 29259502; PMCID: PMC5731585 (дата звернення: 20.03.2025 р.).
2. Урсуленко В. І., Якоб Л. В.; Дзахоева Л. С., Гогаєва О. К., Верич Н. М., Моро М. М., Сухобокова Г. М. Особливості клінічного перебігу та діагностики пацієнтів з ІХС, ускладненою аневризмою лівого шлуночка заднебазальної локалізації. *UJCVS*, 2016, 11–13.
3. Bennour E., Sghaier A., Jemel A., Laroussi L., Ikram K., Marrakchi S., Henda N., Salem K. A giant calcified aneurysm of the basal inferior wall: a rare phenomenon. *Pan Afr Med J.* 2020 Oct 29. 37, 193. doi: 10.11604/pamj.2020.37.193.26214. PMID: 33505562; PMCID: PMC7813658 (дата звернення: 20.03.2025 р.).

УДК 616.831-005.4-092:616.853

DOI <https://doi.org/10.32689/2663-0672-2025-1-10>

Тарас СТУДЕНЯК

кандидат медичних наук, завідувач кафедри нейрореабілітації із курсами медичної психології, пульмонології та фтизіатрії, Факультет післядипломної освіти та доуніверситетської підготовки, ДВНЗ «Ужгородський національний університет»

ORCID: 0000-0001-6564-1552

Олег ДЕВІНЯК

кандидат фармацевтичних наук, доцент кафедри фармацевтичних наук, декан медичного факультету, ДВНЗ «Ужгородський національний університет»

ORCID: 0000-0001-5696-7614

Богдан БУЛЕЦА

доктор медичних наук, професор кафедри неврології, нейрохірургії та психіатрії, ДВНЗ «Ужгородський національний університет»

ORCID: 0000-0002-7072-4261

ПАТОГЕНЕТИЧНІ МЕХАНІЗМИ РОЗВИТКУ ЕПІЛЕПСІЇ В ПАЦІЄНТІВ У ГОСТРОМУ ПЕРІОДІ ІШЕМІЧНОГО ІНСУЛЬТУ

Гострі порушення мозкового кровообігу є одним із факторів розвитку набутої епілепсії особливо в людей похилого віку. Приблизно в кожного десятого дорослого перший епілептичний напад пов'язаний із перенесеним інсультом, а у віці старше 65 років – у кожного четвертого. У пацієнтів середнього й літнього віку, яким уперше діагностували епілепсію, ризик розвитку інсульту в найближчі 2–3 роки зростає у 2–3 рази. Незважаючи на численні дослідження, механізми розвитку епілепсії в пацієнтів з гострим періодом ішемічного інсульту досі остаточно не визначені. Відомо, що інсульт спричиняє нейрозапалення, порушення гематоенцефалічного бар'єра, гліом і дисбаланс нейромедіаторів, що може призводити до розвитку судом. Подальше вивчення механізмів цього процесу є необхідним для розроблення ефективних стратегій лікування та профілактики.

Метою роботи є аналіз патогенетичних механізмів розвитку епілепсії в пацієнтів з гострим ішемічним інсультом. Дослідження зосереджено на нейрофізіологічних, біохімічних і молекулярних змінах, що зумовлюють епілептогенез. Систематизація цих даних може допомогти в розробленні ефективних методів профілактики й лікування.

Матеріали й методи. Для систематичного огляду літератури проведено пошук у базах PubMed, Scopus, Web of Science, Cochrane й Google Scholar (2019–2025). Використано ключові словосполучення: «епілепсія після гострого інсульту», «гострий ішемічний інсульт і судом», «патогенез епілепсії в разі гострого інсульту». Відібрано рецензовані статті, метааналізи, систематичні огляди й експериментальні дослідження, що висвітлюють патофізіологічні механізми постінсультної епілепсії. Аналіз літератури узагальнює сучасні уявлення про роль ішемії, запалення, нейропластичності й змін у нейротрансмітерних системах у розвитку епілепсії після гострого ішемічного інсульту.

Висновок. Епілепсія в пацієнтів з гострим періодом ішемічного інсульту є серйозним ускладненням, що погіршує відновлення пацієнтів. Її розвиток пов'язаний із глутаматною ексайтотоксичністю, дисфункцією ГАМК-ергічної системи, нейрозапаленням і порушенням гематоенцефалічного бар'єра. Ранні напади зумовлені гострими метаболічними змінами, тоді як пізні свідчать про глибші структурні порушення мозку. Важливу роль відіграють зміни в іонних каналах і надмірна активація NMDA-рецепторів. Генетична схильність також підвищує ризик епілепсії після інсульту. Розуміння цих механізмів сприятиме розробленню ефективних підходів до профілактики й лікування.

Ключові слова: постінсультна епілепсія, глутаматна ексайтотоксичність, нейрозапалення, гематоенцефалічний бар'єр, іонні канали, фармакотерапія.

Taras Studeniak, Oleg Devinyak, Bogdan Buletsa. PATHOGENETIC MECHANISMS OF EPILEPSY DEVELOPMENT IN PATIENTS IN THE ACUTE PERIOD OF ISCHEMIC STROKE

Acute cerebrovascular accidents are one of the factors in the development of acquired epilepsy, especially in the elderly. Approximately one in ten adults has a first epileptic seizure associated with a stroke, and one in four over the age of 65. In middle-aged and elderly patients who are newly diagnosed with epilepsy, the risk of developing a stroke in the next 2-3 years increases 2-3 times. Despite numerous studies, the mechanisms of epilepsy development in patients with acute ischaemic stroke have not yet been fully defined. It is known that stroke causes neuroinflammation, blood-brain barrier disruption, gliomas and neurotransmitter imbalance, which can lead to seizures. Further study of the mechanisms of this process is necessary to develop effective treatment and prevention strategies.

The aim of the study is to analyse the pathogenetic mechanisms of epilepsy in patients with acute ischaemic stroke. The study focuses on the neurophysiological, biochemical and molecular changes that cause epileptogenesis. Systematisation of these data may help in the development of effective methods of prevention and treatment.

Materials and methods. For a systematic review of the literature, we searched PubMed, Scopus, Web of Science, Cochrane, and Google Scholar (2019-2025). The key phrases used were: «epilepsy after acute stroke», «acute ischaemic stroke and seizures», «pathogenesis of epilepsy in acute stroke». Peer-reviewed articles, meta-analyses, systematic reviews, and experimental studies

covering the pathophysiological mechanisms of post-stroke epilepsy were selected. The literature review summarises the current understanding of the role of ischaemia, inflammation, neuroplasticity and changes in neurotransmitter systems in the development of epilepsy after acute ischaemic stroke.

Conclusion. Epilepsy in patients with acute ischaemic stroke is a serious complication that worsens the recovery of patients. Its development is associated with glutamate excitotoxicity, dysfunction of the GABAergic system, neuroinflammation and blood-brain barrier disruption. Early seizures are caused by acute metabolic changes, while later seizures indicate deeper structural disorders of the brain. Changes in ion channels and excessive activation of NMDA receptors play an important role. Genetic predisposition also increases the risk of epilepsy after stroke. Understanding these mechanisms will help to develop effective approaches to prevention and treatment.

Key words: post-stroke epilepsy, glutamate excitotoxicity, neuroinflammation, blood-brain barrier, ion channels, pharmacotherapy.

Вступ. За даними світового статистичного аналізу, гострі порушення мозкового кровообігу посідають перше місце (67%) серед смертності від неврологічних розладів [2].

Також інсульт є найпоширенішою причиною набуті епілепсії в людей похилого віку з приблизною частотою 800 000 випадків судинної епілепсії на рік у всьому світі [1, 3, 8].

За статистикою Європейської організації боротьби з інсульт, приблизно в кожного десятого дорослого перший епілептичний напад може бути наслідком інсульту. Особливо це стосується людей віком від 65 років: у кожного четвертого саме інсульт стає причиною судом. Але зв'язок працює й у зворотному напрямку: у пацієнтів середнього й літнього віку, яким уперше діагностували епілепсію, ризик розвитку інсульту в найближчі 2–3 роки зростає у 2–3 рази. Це пояснюється наявністю інших проблем із судинами та загальним станом здоров'я [4, 6, 22].

Епілепсія, що виникає на тлі гострого періоду ішемічного інсульту, є серйозним ускладненням, яке значно впливає на стан пацієнта, його відновлення та якість життя [29]. Незважаючи на поширеність цього явища, підходи до діагностики й лікування постінсультної епілепсії залишаються дискусійними, а стандартизовані протоколи терапії потребують подальшого вдосконалення. Дослідження патогенетичних механізмів розвитку судом після інсульту допоможе краще зрозуміти причини цього стану та вибудувати ефективну стратегію лікування.

Мета роботи. Метою роботи аналіз та узагальнення патогенетичних механізмів розвитку епілепсії в пацієнтів з гострим періодом ішемічного інсульту. Дослідження спрямовано на виявлення основних нейрофізіологічних, біохімічних і молекулярних змін, що сприяють формуванню епілептогенних вогнищ після ішемічного ураження мозку, а також пошук нових перспективних досліджень патогенезу постінсультної епілепсії, що відкривають можливості для вдосконалення діагностики, профілактики й персоналізованої терапії.

Матеріали й методи. Для систематичного огляду літератури проведено пошук серед публікацій, розміщених у базах даних PubMed, Scopus,

Web of Science, Cochrane та Google Scholar за період 2019–2025 років. Ключовим словосполученням для пошуку були такі: «епілепсія після гострого інсульту», «гострий ішемічний інсульт і судом», «патогенез епілепсії в разі гострого інсульту». Відібрано рецензовані статті, метааналізи, систематичні огляди й експериментальні дослідження, що висвітлюють патофізіологічні механізми розвитку постінсультної епілепсії. Аналіз літератури проводили з метою узагальнення сучасних уявлень про роль ішемії, запальних процесів, нейропластичності та змін у нейротрансмітерних системах у розвитку епілепсії в пацієнтів з гострим періодом ішемічного інсульту.

Результати та їх обговорення. Згідно з останніми дослідженнями, залежно від часу виникнення й патофізіологічних особливостей епілептичні напади в пацієнтів з інсульт, поділяють на ранні та пізні (таблиця 1). Ранні напади виникають у межах перших семи днів після інсульту, тоді як пізні розвиваються після цього періоду, іноді навіть через місяці або роки [6, 18, 27, 38].

Таблиця 1
Класифікація епілептичних нападів після інсульту

Тип нападу	Час виникнення	Характеристика
Ранні	До 7 днів	Зумовлені гострими метаболічними змінами, часто не повторюються
Пізні	Після 7 днів	Свідчать про стійкі структурні зміни в мозку, мають ризик хронізації

Уважається, що ранні напади спричинені локальними метаболічними порушеннями, які не обов'язково призводять до стійких змін у нейрональних мережах, але тимчасово підвищують їхню збудливість через накопичення глутамату й інші метаболічні зміни [9, 13, 36].

У 2010 році Міжнародна протиепілептична ліга (ILAE) запровадила термін «гострий симптоматичний епілептичний напад», відтоді ранні напади не розглядають як ознаку епілепсії. Натомість пізні напади свідчать про формування епілептогенного

стану мозку, що підпадає під критерії діагнозу епілепсії (ILAE, 2014) і потребує призначення протиепілептичної терапії. Деякі джерела пропонують вважати пізними напади, що виникають через два тижні після інсульту, адже цей період більш точно відповідає гострій фазі захворювання [18].

Існує кілька загальноприйнятих причин виникнення нападів у пацієнтів з гострим періодом ішемічного інсульту (таблиця 2).

Таблиця 2

Основні патогенетичні механізми епілептичних нападів після інсульту

Механізм	Опис
Оксидантний стрес	Надлишкове утворення реактивних форм кисню (ROS), що ушкоджують нейрони та сприяють гіперзбудливості
Глутаматна ексайтотоксичність	Надмірна стимуляція NMDA-рецепторів, що призводить до нейронального пошкодження
Нейрозапалення	Активация мікроглії та виділення цитокінів, що сприяє епілептогенезу
Порушення гематоенцефалічного бар'єра (ГЕБ)	Збільшення проникності бар'єру, що сприяє запаленню та зміні нейрональної активності
Дисфункція астроцитів	Порушення регуляції калію і глутамату, що підвищує збудливість нейронів

Оксидантний стрес.

Оксидантний стрес є ключовим патогенетичним чинником, що сприяє ушкодженню нейронів, порушенню нейрональних зв'язків та формуванню гіперзбудливості мозкових структур при гострому ішемічному інсульті.

Унаслідок ішемії відбувається гострий дефіцит кисню та глюкози, що спричиняє енергетичне виснаження нейронів, порушення роботи йонних насосів (зокрема, Na^+/K^+ -АТФази) та масивне вивільнення глутамату – основного збуджувального нейромедіатора. Надмірна активація NMDA- та AMPA-рецепторів зумовлює надходження кальцію (Ca^{2+}) у клітину, що активує ферменти, відповідальні за утворення реактивних форм кисню (ROS). Надлишок ROS ініціює каскад ушкоджень: деструкцію мітохондрій, вивільнення цитохрому С, активацію апоптозу та подальше посилення глутаматної ексайтотоксичності [30].

У таких умовах створюється патологічне середовище для епілептогенезу: загибель гальмівних нейронів, дисбаланс між збудженням і гальмуванням, зміна експресії йонних каналів, зниження порогу збудливості нейрональних мереж. Порушення цілісності гематоенцефалічного бар'єра

додатково сприяє проникненню проепілептогенних агентів у мозкову тканину, активуючи запальні реакції [30].

Таким чином, оксидантний стрес після інсульту не лише ушкоджує нервову тканину, але й відіграє центральну роль у формуванні умов для виникнення судомних нападів. Його інтенсивність є критичною в гострому періоді, коли ризик розвитку ранніх симптоматичних нападів найвищий.

Глутаматна ексайтотоксичність.

Відомо, що ішемічне ураження мозкової тканини й гіпоксія, які виникають після інсульту, супроводжуються надмірним вивільненням глутамату, що, у свою чергу, спричиняє гіперактивацію постсинаптичних глутаматних рецепторів. Це призводить до підвищення нейрональної збудливості, що формує стан підвищеної подразливості мозкової тканини і сприяє розвитку епілептичних нападів у пацієнтів [25, 37].

Крім того, після перенесеного інсульту знижується рівень мРНК і білка субодиниці $\alpha 1$ -рецептора ГАМК, а також порушується транспортування цих рецепторів до клітинної мембрани. Унаслідок цього послаблюється гальмівний постсинаптичний потенціал, знижуючи судомний поріг і підвищуючи ймовірність розвитку епілептичних нападів [15, 25, 31].

Дисфункція гематоенцефалічного бар'єра.

Останні наукові дослідження підтверджують, що дисфункція гематоенцефалічного бар'єра є одним із ключових механізмів формування епілептогенних вогнищ, що робить його важливою ланкою в патогенезі постінсультної епілепсії [15, 22, 25, 21].

ГЕБ є ключовим захисним механізмом центральної нервової системи, що відмежовує плазму крові від клітин мозку та спинномозкової рідини. Він формується завдяки щільним міжендотеліальним з'єднанням церебральних капілярів, а також підтримується гліальними клітинами й судинним сплетінням. Його основна функція полягає в регулюванні проникності різних речовин до мозкової тканини. Однак під час ішемічного інсульту цілісність ГЕБ порушується, що сприяє проникненню компонентів крові у мозкову тканину, погіршуючи функцію нейронів [15, 23, 25, 31].

Ішемічне ураження мозку може спричинити розвиток пізнього вазогенного набряку, який безпосередньо пов'язаний із пошкодженням ГЕБ. Унаслідок цього в позасудинний простір надходить значна кількість рідини з кровоносного русла, що створює умови для проникнення білків плазми, зокрема альбуміну. Дослідження на мишачій моделі фототромботичного кортикального інсульту виявило накопичення альбуміну в корі головного мозку, гіпокампі й деяких кортикальних зонах, прилеглих до інфарктного осередку. Позаклітинний альбумін активує сигнальні шляхи

трансформувального фактору росту β (TGF β) в астроцитах, що призводить до змін у їхній експресії генів, зниження активності калієвих (KIR4.1) і водних каналів, що, у свою чергу, погіршує поглинання астроцитами іонів калію та глутамату. Підвищення позаклітинних концентрацій цих речовин спричиняє ексайтотоксичність нейронів і провокує розвиток епілептичних нападів [15, 22, 25, 31].

Крім того, після інсульту до процесу ушкодження ГЕБ залучаються запальні медіатори, які підвищують його проникність. Серинові протеази, такі як плазмін і тромбін, здатні проникати в мозкову тканину й активувати рецептори, активовані протеазою (PAR). Це, у свою чергу, сприяє підвищенню експресії та активації N-метил-D-аспартатних рецепторів (NMDAR), що посилює глутамат-опосередковану ексайтотоксичність. Дослідження на мишах із пілокарпін-індукованим епілептичним статусом виявило значне зростання рівня тромбіну в зоні CA1 гіпокампу, що спричиняло надмірну активацію NMDAR, підвищену нейрональну збудливість і розвиток судом [7, 17, 25, 28].

Хоча підвищена експресія NMDAR може сприяти нейропластичності й формуванню нових синаптичних зв'язків, після інсульту надмірна активація PAR1 і NMDAR запускає патологічну синаптичну реконструкцію. Це призводить до дестабілізації нейронних мереж, порушення функції мозку та підвищення ризику судомних нападів [7, 17, 25].

Проспективне дослідження за участі 28 пацієнтів віком від 38 до 90 років, які мали пізній дебют епілепсії після кортикального інсульту, показало, що у 85,7% хворих з епілептичними нападами виявлено порушення ГЕБ у зоні інсульту протягом 72 годин після першого нападу. Для порівняння: серед пацієнтів, які перенесли інсульт, але не мали епілепсії, подібні зміни спостерігалися лише у 28,6% випадків. Інші дослідження підтверджують, що на ранніх стадіях ішемічного інсульту спостерігається зниження рівня ГАМК та активності ГАМК-ергічних нейронів, що, у свою чергу, сприяє активації N-метил-D-аспарагінової кислоти (NMDA) і підвищенню рівня оксиду азоту (NO) [25].

Нейрозапалення й нейротоксичність.

Важливу роль у регуляції нейрональної збудливості відіграють К-канали М-типу, які забезпечують стабілізацію мембранного потенціалу спокою та впливають на підпорогову збудливість гальмівних нейронів. Підвищений рівень NO може блокувати ці канали, що призводить до підвищення нейрональної збудливості центральної нервової системи й індукує розвиток епілептичних нападів [20; 37].

На ранніх стадіях ішемічного інсульту вісь гіпоталамус-гіпофіз-надниркова залоза активується у відповідь на стрес, що значно підвищує рівень кортизолу в крові. Кортизол є нейротоксичним,

його підвищення може посилити гіпоксичне пошкодження нейронів та астроцитів, а також вплинути на метаболізм глюкози в мозку, тим самим викликаючи епілептичні напади. Також існують дані, що після гострого ішемічного інсульту високий рівень кортизолу в сироватці крові також може зменшувати загальну кількість нервових клітин у гіпокампі й перешкоджати нейрогенезу гранульозних клітин у дорослих щурів, що викликає зміни в структурі скроневої частки і, як результат, призводить до повторних епілептичних нападів [25].

Дисфункція астроцитів.

Дослідження на тваринах виявили, що каскади запалення, активовані інсультом, сприяють епілептогенезу. Активовані астроцити й мікрогліальні клітини та пов'язане з ними вивільнення запальних цитокінів (наприклад, інтерлейкіну 1 β і білка високої мобільності групи В1) посилюють порушення ГЕБ, що, у свою чергу, вивільняє альбумін та активує шлях трансформувального фактору росту- β , тим самим ініціюючи порочне коло [13, 14, 25, 38].

Через 2 тижні після інсульту ушкодження центральної нервової системи може бути зумовлене поступовим формуванням гліального рубця, який утворюється внаслідок реактивного розростання астроцитів і може сприяти розвитку набуті епілепсії. Утворення астроцитарного рубця порушує фізіологічну функцію астроцитів, змінюючи активність нейронних мереж і підвищуючи ризик виникнення пізніх епілептичних нападів [13, 14, 25, 38].

Результати досліджень свідчать, що після гострого інсульту астроцити, що розташовані віддалено від зони ушкодження, формують подовжені гіпертрофовані відростки, які спрямовуються до осередку ураження. Водночас астроцити, локалізовані безпосередньо в зоні інсульту, мають радіально розташовані відростки, що накладаються один на одного, формуючи гліальні рубці. Особливості утворення таких рубців варіюють залежно від локалізації інсульту [13, 14, 25, 38].

Морфологічні зміни астроцитів після інсульту розвиваються поступово. Попри те що гіпертрофовані астроцити можуть повертатися до нормального фенотипу, астроцити, які беруть участь у формуванні рубців, зберігають стійку експресію гліального фібронектину навіть після усунення тригерних факторів гострої фази, що призводить до незворотних морфологічних змін [13, 14, 25, 38].

Також підтверджено, що астроцити можуть вивільняти глутамат через канали Swell1 (LRRC8A) – це критичний канал для клітинної осморегуляції. У моделях мишей із нокаутом гена цього каналу спостерігалось зниження секреції глутамату, що супроводжувалося зменшенням нейрональної збудливості. Після інсульту збільшення кількості астроцитів сприяє значному підвищенню секреції

глутамату через канал Swell1, що чинить ексайтотоксичну дію на нейрони й індукує судомну активність. Крім того, дослідження демонструють, що підвищена кількість астроцитів є характерною ознакою пізніх епілептичних нападів після інсульту [14].

Таким чином, астроцити зазнають морфологічних змін під час активації за різних патологічних станів центральної нервової системи. Реактивні астроцити можуть бути потенційними факторами, що сприяють гіперзбудливості нейронів і підвищенню ризику судом. У таких клітинах відбуваються зміни білкової експресії та порушується фізіологічна функція, що зумовлює розлади глутаматного гомеостазу й надмірне накопичення цього збудливого нейромедіатора. Водночас реактивні астроцити втрачають здатність до ефективного поглинання іонів калію та знижують синтез гальмівного нейромедіатора ГАМК. Сукупний ефект підвищеного рівня глутамату і зменшення ГАМК сприяє підвищенню збудливості нейронів і зниженню судомного порогу, що підвищує схильність до епілептичних нападів [18, 25, 34].

Крім того, реактивні астроцити зазнають змін у складі позаклітинного матриксу, що впливає на синаптичну функцію та нейрональний метаболізм, тим самим потенціюючи розвиток епілептичних нападів. Однак, попри значний прогрес у вивченні цього питання, дослідження патогенетичних механізмів розвитку епілептичних нападів тривають. Дедалі більше досліджень продовжують шукати нові фактори, що сприяють епілептогенезу, з метою розроблення більш ефективних методів профілактики й лікування [24, 26, 37].

Молекулярні маркери епілептогенезу.

В. Rijet і співавтори вивчали роль матричної металопротеїнази-9 (MMP-9) у розвитку епілепсії після ішемічного інсульту в мишей. MMP-9 є ферментом, який розщеплює компоненти позаклітинного матриксу, впливаючи на ремоделювання тканин і запальні процеси. Під час дослідження виявлено, що підвищена активність MMP-9 після ішемічного інсульту сприяє розвитку епілепсії в мишей. Зокрема, підвищення рівня MMP-9 призводить до порушення цілісності ГЕБ, що дає змогу проникати запальним клітинам і молекулам у мозкову тканину, спричиняючи нейрозапалення, як результат, підвищувати збудливість нейронів і сприяти розвитку епілептичних нападів [19].

У дослідженні, що вивчало зв'язок між біомаркерами крові й ранніми судомними нападами після інсульту, проаналізовано дані 1115 пацієнтів з ішемічним і геморагічним інсультом, із яких 3,9% перенесли ранні напади (протягом 7 днів після інсульту). Дослідники вивчали рівні TNF-R1 (Tumor Necrosis Factor Receptor 1), що є рецептор фактора некрозу пухлини 1 і бере участь у регуляції запальних

процесів та апоптозу. Він відіграє ключову роль у нейрозапальних реакціях після інсульту. Також визначено NCAM (Neural Cell Adhesion Molecule) – молекулу адгезії нейронних клітин, яка бере участь у нейропластичності. Установлено, що низькі рівні TNF-R1 і високі рівні NCAM асоціювалися з більшою ймовірністю розвитку епілептичних нападів. Ці маркери можуть бути використані для прогнозування ризику виникнення епілептичних нападів у пацієнтів з гострим періодом інсульту [38].

Патогенетичну роль нейротрофічних факторів.

Нейротрофіни – це сімейство розчинних молекул, що відіграють ключову роль у рості, диференціації та пластичності нервових клітин. Вони діють через два типи рецепторів: тирозинкіназні Trk-рецептори та p75NTR. У нормі нейротрофіни продукуються нейронами, але в разі патологій ЦНС їх виробляють також клітини крові та імунної системи. Найвідомішим представником є BDNF (мозковий нейротрофічний фактор). У ЦНС зрілий BDNF регулює синаптичну пластичність, ріст нейронів, дендритне розгалуження, а також гальмівну й збуджувальну нейротрансмісію. Натомість його попередник, proBDNF, активує апоптоз. У здорових людей BDNF виявляється в сироватці крові, переважно в тромбоцитах. Жінки мають вищі рівні BDNF, але з віком він поступово знижується в обох статях [10, 12, 37].

Зміни рівнів мозкового нейротрофічного фактора (BDNF) у сироватці крові були зафіксовані при епілепсії, а також за умов різних нейродегенеративних і психічних розладів, зокрема при хворобі Альцгеймера та шизофренії [10]. У пацієнтів із гострим ішемічним інсультом низькі концентрації BDNF асоціювалися з вищими балами за шкалою NIHSS, більшим об'ємом ішемічного ураження та несприятливими довгостроковими функціональними наслідками [12].

Дефіцит BDNF в гострому періоді інсульту може створити умови для патологічної перебудови нейрональних мереж, гіперзбудливості та формування вогнищ вторинної епілептичної активності [12].

У багатьох експериментальних моделях показано, що підвищення BDNF у певних ділянках мозку після ішемічного ураження може одночасно сприяти нейрогенезу та посилювати ризик гіперзбудливості, особливо за умов порушення гальмівної передачі [30].

На основі отриманих даних можна припустити, що зміни рівня BDNF у гострому періоді ішемічного інсульту можуть мати патогенетичне значення не лише для нейровідновлення, а й для формування епілептичного фенотипу, особливо у пацієнтів із тяжким ураженням мозку, порушенням гематоенцефалічного бар'єра та супутнім запальним

компонентом. Це створює передумови для подальших досліджень, які б конкретно вивчали роль BDNF як маркера або модифікатора ризику постінсультних епілептичних нападів.

Зміни церебральної гемодинаміки.

Місцеві зміни церебральної гемодинаміки можуть відігравати значну роль у формуванні судомних пароксизмів [5]. Дослідження локального мозкового кровообігу в пацієнтів зі стійкими психоповедінковими змінами після епілептичних нападів продемонструвало достовірне збільшення локального мозкового кровоплину й об'єму в дев'яти хворих із неконвульсивними безперервними нападами порівняно з десятима пацієнтами, які перебували в постіктальному стані [21, 25, 33].

В іншому дослідженні встановлено, що 78,9% пацієнтів із постінсультною епілепсією мали регіонарну кортикальну гіперперфузію на початкових етапах, що супроводжувалося значним підвищенням рівня місцевого церебрального кровоплину (rCBF) як в уражених, так і в неуразених кортикальних зонах. Комп'ютерна томографія церебральної перфузії, проведена на 90-й день спостереження, засвідчила зниження інтенсивності високоперфузійних зон і нормалізацію значень rCBF у восьми з дев'яти пацієнтів. Ці результати дають змогу припустити, що зміни місцевої церебральної перфузії можуть бути одним із механізмів розвитку епілептичних нападів [31, 32].

Ще одне дослідження виявило, що частота епілептичних нападів після тромболітичної терапії становить від 4% до 15%, при цьому ранні напади трапляються у 2,5–5% випадків, а пізні – в 1,5–11,3% пацієнтів. Ці показники є вищими порівняно з частотою постінсультної епілепсії у хворих, які не отримували тромболізу. Крім того, епілептичні напади, що виникають під час або після проведення тромболізу, можуть свідчити про успішну реперфузію, що вказує на зв'язок між місцевими гемодинамічними змінами, спричиненими реперфузійною терапією, і ризиком розвитку епілептичних нападів [32].

Генетичний фактор.

Приблизно 30% усіх епілептичних синдромів мають спадкову природу, а з епілепсією пов'язано понад 500 генетичних локусів, ідентифікованих у людей і мишей. Деякі дослідження розглядають зв'язок між генетичною схильністю й постінсультною епілепсією (ПСЕ). Зокрема, встановлено, що поліморфізм алеля rs671, який кодує мітохондріальну ацетальдегіддегідрогеназу 2 (ALDH2), асоціюється з підвищеним ризиком пізніх епілептичних нападів після інсульту. Носії цього алеля мають вищий рівень 4-гідрокси-2-нонаналю (4-HNE) – маркера окисного стресу, підвищена концентрація якого виявлена у тваринних моделях ішемічного інсульту й у пацієнтів з ПСЕ. Оскільки

ALDH2 бере участь у метаболізмі 4-HNE та нейтралізації токсичних альдегідів, його недостатня активність може сприяти загибелі нейронів і розвитку епілепсії [21, 33].

Роль окисного стресу в патогенезі епілепсії підтверджується також іншими дослідженнями. Установлено, що функціональний поліморфізм CD40 впливає на схильність до ПСЕ: у пацієнтів з пізніми епілептичними нападами після інсульту спостерігався підвищений рівень експресії CD40 в мононуклеарах периферичної крові та вищий рівень sCD40L у плазмі, особливо в носіїв Т-алеля. Це свідчить про можливу роль запалення в епілептогенезі після інсульту [15, 21, 33].

Окрім того, у дослідженні поліморфізму TRPM6 (rs2274924) виявлено три варіанти генотипу: TT, CT і CC. Генотип CC значно частіше зустрічався серед пацієнтів із ПСЕ, а носії алеля C rs2274924 мали знижений рівень магнію в сироватці крові. Дефіцит Mg^{2+} порушує іонний баланс, збільшуючи внутрішньоклітинну концентрацію Ca^{2+} , що сприяє нейрональній гіперзбудливості й підвищує ризик судом. Таким чином, генетичні фактори, зокрема поліморфізми ALDH2, CD40 і TRPM6, а також низький рівень магнію, можуть слугувати предикторами розвитку постінсультної епілепсії [16].

Усі вищезазначені патогенетичні механізми постінсультної епілепсії тісно переплітаються, утворюючи складний ланцюг реакцій, що визначає перебіг ішемічного інсульту (рис. 1.).

Розвиток гострої ішемії запускає каскад порушень – від розладу клітинного обміну до запальних реакцій, які ще більше поглиблюють ушкодження мозку. Надлишкове збудження нейронів і надходження кальцію посилюють руйнування клітин на тлі порушення мікроциркуляції, спричиняючи розвиток епілептичних нападів. Генетична схильність також відіграє важливу роль у виникненні епілептичних нападів на тлі інсульту. Варіації в генах, що регулюють функцію судин, антиоксидантний захист і запальну відповідь, можуть визначати, наскільки вираженими будуть механізми ексайтотоксичності, окислювального стресу й порушення гематоенцефалічного бар'єру.

Обмеження дослідження. Обмеження цього огляду літератури полягає в тому, що його основна увага приділяється розумінню сучасних патофізіологічних механізмів розвитку епілепсії в пацієнтів з гострим періодом ішемічного інсульту. Попри значний прогрес у вивченні патогенезу постінсультної епілепсії, існує низка обмежень у проведених дослідженнях. Багато експериментальних моделей проводяться лише на тваринних моделях, що може не завжди повністю відображати патофізіологічні процеси в людини. Обмеженість клінічних досліджень і невеликий розмір вибірок можуть

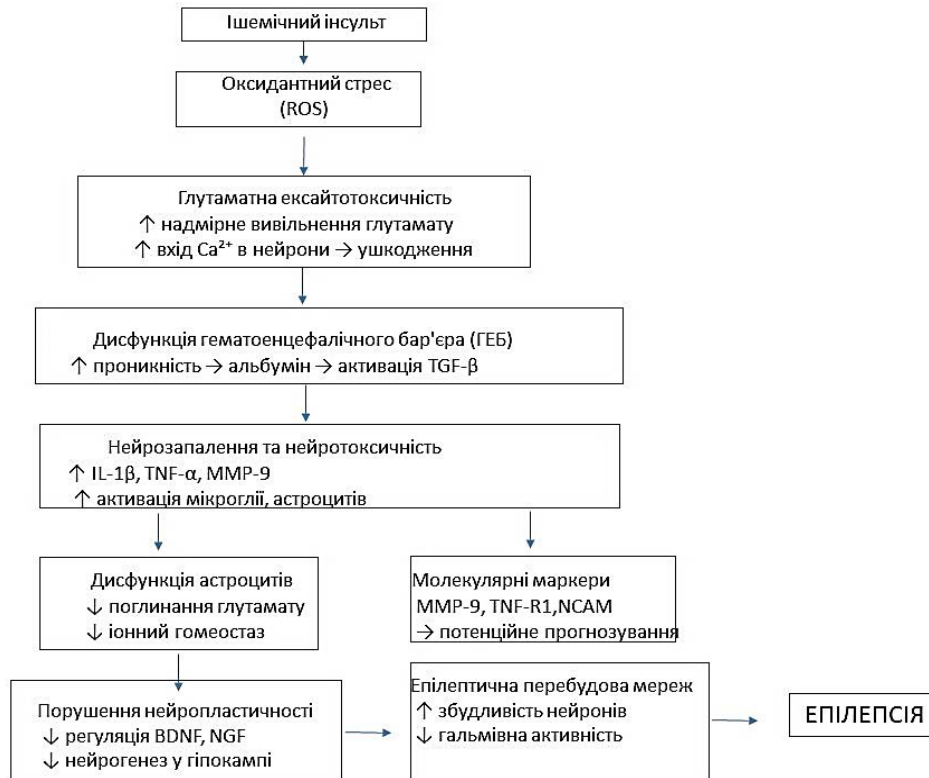


Рис. 1. Взаємозв'язок патогенетичних механізмів епілептогенезу у гострому періоді ішемічного інсульту

впливати на точність отриманих висновків. Також варто враховувати варіабельність методів діагностики й різні критерії визначення епілептичних нападів, що ускладнює стандартизацію результатів. Необхідні подальші дослідження, які б конкретно вивчали роль BDNF як маркера або модифікатора ризику постінсультних епілептичних нападів.

Висновки. Постінсультна епілепсія є серйозним ускладненням ішемічного інсульту, що суттєво впливає на якість життя пацієнтів і результати їх відновлення. Аналіз сучасних досліджень виявив, що патогенетичні механізми розвитку епілепсії після ішемічного інсульту включають глутаматну ексайтотоксичність, порушення роботи ГАМК-ергічної системи, нейрозапалення, дисфункцію гематоенцефалічного бар'єра й астроцитів.

Ранні епілептичні напади зазвичай пов'язані з гострими метаболічними змінами, не завжди призводять до хронізації процесу, тоді як пізні напади свідчать про глибші структурні зміни в мозку й мають вищий ризик персистенції. Порушення гематоенцефалічного бар'єра сприяє проникненню запальних медіаторів, що додатково посилює епілептогенез, а накопичення альбуміну в позаклітинному просторі активує патогенетичні механізми, що зумовлюють підвищення нейрональної збудливості.

Крім того, важливу роль у розвитку епілепсії після інсульту відіграє порушення функціонування іонних каналів, зокрема калієвих K-каналів М-типу, що сприяє зниженню порогу збудливості нейронів. Надмірна активація NMDA-рецепторів, що супроводжується збільшеним викидом оксиду азоту, також є причиною розвитку епілептичної активності.

Генетична схильність може підвищувати ризик розвитку епілепсії в пацієнтів з гострим періодом ішемічного інсульту через кілька механізмів: зміни в генах, що регулюють нейронну збудливість, судинний тонус і запальні процеси, а також епігенетичні фактори. Крім того, спадкова схильність до епілепсії підсилює ймовірність її виникнення після інсульту.

Необхідно проведення подальших досліджень не тільки ролі нейрозапалення, змін у функціонуванні нейротрансмітерних систем, іонних каналів і порушень гематоенцефалічного бар'єра, а й застосування сучасних молекулярно-біологічних методів, а саме генетичного тестування (секвенування нового покоління, CRISPR-редагування геному, однопозомний РНК-секвенсинг і просторове транскриптомне профілювання), а також концентрації BDNF як маркера виникнення епілепсії, що дасть змогу глибше зрозуміти механізми розвитку постінсультної епілепсії.

Розуміння цих патогенетичних механізмів є важливим для розроблення ефективних профілактичних і терапевтичних стратегій. Подальші дослідження в цій галузі допоможуть

удосконалити підходи до лікування постінсультної епілепсії, зменшити ризики розвитку нападів і покращити якість життя пацієнтів після інсульту.

Література:

1. Коробка О. Сучасні аспекти діагностування та лікування постінсультної епілепсії. *Інсульт*. 2024. № 1. URL: <https://health-ua.com/neurology/insult/76604-suchasn-aspekti-dagnostuvannya-talkuvannya-postinsultno-eleps>. (дата звернення: 17.03.2025).
2. Купко Н. Інсульт: шляхи подолання проблеми світового масштабу. *Інсульт*. 2020. № 1 (52). URL: <https://health-ua.com/article/46144-nsult-shlyahi-podolannya-problemi-svtovogo-masshtabu>. (дата звернення: 17.03.2025).
3. Мар'єнко Л. Б., Мар'єнко К. М. Пізня епілепсія: особливості діагностики та лікування. *Ukrainian Medical Journal*. 2021. Т. 141. URL: <https://doi.org/10.32471/umj.1680-3051.141.199992> (дата звернення: 17.03.2025).
4. Мар'єнко Л. Особливості постінсультної епілепсії та потенційні методи терапії. *Здоров'я України*. 2021. Спецвипуск «Інсульт». С. 2–4.
5. Цьома Є. І., Студеньак Т. О., Смолянка В. І., Боровик О. І., Цяпеч С. В. Судомний напад у дебюті як ізолюваний предиктор незадовільного результату після спонтанного субарахноїдального крововиливу аневризматичного генезу. *INTERNATIONAL NEUROLOGICAL JOURNAL*. 2018. № 4 (98). С. 47–54. DOI: 10.22141/2224-0713.4.98.2018.139425.
6. Acute symptomatic seizures: an educational, evidence-based review / M. Mauritz et al. *Epileptic Disorders*. 2022. Vol. 24. № 1. P. 26–49. URL: <https://doi.org/10.1684/epd.2021.1376> (date of access: 17.03.2025).
7. Altman K., Shavit-Stein E., Maggio N. Post Stroke Seizures and Epilepsy: From Proteases to Maladaptive Plasticity. *Frontiers in Cellular Neuroscience*. 2019. Vol. 13. URL: <https://doi.org/10.3389/fncel.2019.00397> (date of access: 17.03.2025).
8. Association of Mortality and Risk of Epilepsy With Type of Acute Symptomatic Seizure After Ischemic Stroke and an Updated Prognostic Model / L. Sinka et al. *JAMA Neurology*. 2023. URL: <https://doi.org/10.1001/jamaneurol.2023.0611> (date of access: 16.03.2025).
9. Beghi E. The Epidemiology of Epilepsy. *Neuroepidemiology*. 2019. Vol. 54. Suppl. 2. P. 185–191. URL: <https://doi.org/10.1159/000503831> (date of access: 17.03.2025).
10. Brain-Derived Neurotrophic Factor (BDNF) Epigenomic Modifications and Brain-Related Phenotypes in Humans: A Systematic Review / A. Treble-Barna et al. *Neuroscience & Biobehavioral Reviews*. 2023. P. 105078. URL: <https://doi.org/10.1016/j.neubiorev.2023.105078> (date of access: 16.04.2025).
11. Colucci-D'Amato L., Speranza L., Volpicelli F. Neurotrophic Factor BDNF, Physiological Functions and Therapeutic Potential in Depression, Neurodegeneration and Brain Cancer. *International Journal of Molecular Sciences*. 2020. Vol. 21, no. 20. P. 7777. URL: <https://doi.org/10.3390/ijms21207777> (date of access: 16.04.2025).
12. Edelmann E., Leßmann V., Brigadski T. Pre- and postsynaptic twists in BDNF secretion and action in synaptic plasticity. *Neuropharmacology*. 2014. Vol. 76. P. 610–627. URL: <https://doi.org/10.1016/j.neuropharm.2013.05.043> (date of access: 16.04.2025).
13. Epilepsy in older people / A. Sen et al. *The Lancet*. 2020. Vol. 395. № 10225. P. 735–748. URL: [https://doi.org/10.1016/s0140-6736\(19\)33064-8](https://doi.org/10.1016/s0140-6736(19)33064-8) (date of access: 17.03.2025).
14. Glutamate-Releasing SWELL1 Channel in Astrocytes Modulates Synaptic Transmission and Promotes Brain Damage in Stroke / J. Yang et al. *Neuron*. 2019. Vol. 102. № 4. P. 813–827.e6. URL: <https://doi.org/10.1016/j.neuron.2019.03.029> (date of access: 17.03.2025).
15. Incidence and risk factors of post-stroke seizures and epilepsy: systematic review and meta-analysis / A. Nandan et al. *Journal of International Medical Research*. 2023. Vol. 51. № 11. URL: <https://doi.org/10.1177/03000605231213231> (date of access: 17.03.2025).
16. Increased risk of post-stroke epilepsy in Chinese patients with a TRPM6 polymorphism / C.-Y. Fu et al. *Neurological Research*. 2019. Vol. 41. № 4. P. 378–383. URL: <https://doi.org/10.1080/01616412.2019.1568755> (date of access: 17.03.2025).
17. Inhibition of protease-activated receptor 1 ameliorates behavioral deficits and restores hippocampal synaptic plasticity in a rat model of status epilepticus / M. Semenikhina et al. *Neuroscience Letters*. 2019. Vol. 692. P. 64–68. URL: <https://doi.org/10.1016/j.neulet.2018.10.058> (date of access: 17.03.2025).
18. International League Against Epilepsy classification and definition of epilepsy syndromes with onset at a variable age: position statement by the ILAE Task Force on Nosology and Definitions. K. Riney et al. *Epilepsia*. 2022. URL: <https://doi.org/10.1111/epi.17240> (date of access: 17.03.2025).
19. Matrix Metalloproteinase-9 Contributes to Epilepsy Development after Ischemic Stroke in Mice / B. Pijet et al. *International Journal of Molecular Sciences*. 2024. Vol. 25. № 2. P. 896. URL: <https://doi.org/10.3390/ijms25020896> (date of access: 17.03.2025).
20. Modeling poststroke epilepsy and preclinical development of drugs for poststroke epilepsy / A. Leo et al. *Epilepsy & Behavior*. 2020. Vol. 104. P. 106472. URL: <https://doi.org/10.1016/j.yebeh.2019.106472> (date of access: 17.03.2025).
21. Myers K.A. Genetic Epilepsy Syndromes. *CONTINUUM: Lifelong Learning in Neurology*. 2022. Vol. 28. № 2. P. 339–362. URL: <https://doi.org/10.1212/con.0000000000001077> (date of access: 17.03.2025).
22. Myint P.K. Post-stroke seizure and post-stroke epilepsy. *Postgraduate Medical Journal*. 2006. Vol. 82. № 971. P. 568–572. URL: <https://doi.org/10.1136/pgmj.2005.041426> (date of access: 17.03.2025).
23. National Institutes of Health Stroke Scale (NIHSS) on admission predicts acute symptomatic seizure risk in ischemic stroke: a population-based study involving 135,117 cases / J.P. Zöllner et al. *Scientific Reports*. 2020. Vol. 10. № 1. URL: <https://doi.org/10.1038/s41598-020-60628-9> (date of access: 17.03.2025).

24. Pathophysiology, Diagnosis, Prognosis, and Prevention of Poststroke Epilepsy / T. Tanaka et al. *Neurology*. 2024. Vol. 102. № 11. URL: <https://doi.org/10.1212/wnl.0000000000209450> (date of access: 17.03.2025).
25. Pathogenesis of seizures and epilepsy after stroke / J. Chen et al. *Acta Epileptologica*. 2022. Vol. 4. № 1. URL: <https://doi.org/10.1186/s42494-021-00068-8> (date of access: 17.03.2025).
26. Post-Stroke Epilepsy: from clinical predictors to possible mechanisms / S. Freiman et al. *Epilepsy Research*. 2023. P. 107282. URL: <https://doi.org/10.1016/j.eplepsyres.2023.107282> (date of access: 17.03.2025).
27. Preclinical Examination of Early-Onset Thalamic-Cortical Seizures after Hemispheric Stroke / P. García-Peña et al. *Epilepsia*. 2023. URL: <https://doi.org/10.1111/epi.17675> (date of access: 17.03.2025).
28. Pryima M., Studeniak T. Typical course of hippocampal sclerosis. Literature review. *International neurological journal*. 2024. T. 20, № 4. C. 167–175. DOI: 10.22141/2224-0713.20.4.2024.1078.
29. Pulyk O., Hyryavets M., Studeniak T. Poststroke fatigue and motor recovery after ischemic stroke. *Wiadomości Lekarskie*. 2022. T. 75, № 5, pt 2. C. 1328–1330. DOI: 10.36740/WLek202205218.
30. Relationship between plasma brain-derived neurotrophic factor levels and neurological disorders: an investigation using Mendelian randomisation / W. Wang et al. *Heliyon*. 2024. P. e30415. URL: <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2024.e30415> (date of access: 16.04.2025).
31. Revascularization Therapies for Ischemic Stroke and Association With Risk of Epilepsy: A Danish Nationwide Register-Based Study / M.Q.B. Ebbesen et al. *Journal of the American Heart Association*. 2024. URL: <https://doi.org/10.1161/jaha.124.034279> (date of access: 17.03.2025).
32. Risk Factors for Epilepsy After Thrombolysis for Ischemic Stroke: A Cohort Study / R. Brondani et al. *Frontiers in Neurology*. 2020. Vol. 10. URL: <https://doi.org/10.3389/fneur.2019.01256> (date of access: 17.03.2025).
33. Ruggiero S.M., Xian J., Helbig I. The current landscape of epilepsy genetics: where are we, and where are we going? *Current Opinion in Neurology*. 2023. Publish Ahead of Print. URL: <https://doi.org/10.1097/wco.0000000000001141> (date of access: 17.03.2025).
34. Seizures and Epilepsy After Stroke: Epidemiology, Biomarkers and Management / M. Galovic et al. *Drugs & Aging*. 2021. Vol. 38. № 4. P. 285–299. URL: <https://doi.org/10.1007/s40266-021-00837-7> (date of access: 17.03.2025).
35. Serum BDNF Levels in Acute Stroke: A Systematic Review and Meta-Analysis / E. Karantali et al. *Medicina*. 2021. Vol. 57, no. 3. P. 297. URL: <https://doi.org/10.3390/medicina57030297> (date of access: 16.04.2025).
36. Šmigelskytė A., Gelžinienė G., Jurkevičienė G. Early Epileptic Seizures after Ischemic Stroke: Their Association with Stroke Risk Factors and Stroke Characteristics. *Medicina*. 2023. Vol. 59. № 8. P. 1433. URL: <https://doi.org/10.3390/medicina59081433> (date of access: 17.03.2025).
37. The Common Pathways of Epileptogenesis in Patients With Epilepsy Post-Brain Injury: Findings From a Systematic Review and Meta-analysis / S. Misra et al. *Neurology*. 2023. P. 10.1212/WNL.0000000000207749. URL: <https://doi.org/10.1212/wnl.0000000000207749> (date of access: 17.03.2025).
38. Wall J., Knight J., Emsley H.C.A. Late-onset epilepsy predicts stroke: Systematic review and meta-analysis. *Epilepsy & Behavior*. 2020. P. 107634. URL: <https://doi.org/10.1016/j.yebeh.2020.107634> (date of access: 17.03.2025).

УДК 616.12-009.72

DOI <https://doi.org/10.32689/2663-0672-2025-1-11>

Юлія ТИРАВСЬКА

доктор філософії у медицині, асистент кафедри внутрішньої медицини №4,
Національний медичний університет імені О.О. Богомольця, yuliya_tyravska@ukr.net

ORCID: 0000-0002-4403-5550

Світлана ТРУНОВА

доктор медичних наук, доцент кафедри внутрішньої медицини №4,
Національний медичний університет імені О.О. Богомольця, viridisfro@ukr.net

ORCID: 0000-0002-3679-8080

КОРЕКЦІЯ ЕНЕРГЕТИЧНОЇ СКЛАДОВОЇ У КОМПЛЕКСНОМУ ЛІКУВАННІ ХВОРИХ НА НЕСТАБІЛЬНУ СТЕНОКАРДІЮ ТА АРТЕРІАЛЬНУ ГІПЕРТЕНЗІЮ

Для ведення пацієнта з нестабільною стенокардією (НС) важливо враховувати не лише традиційне комплексне медикаментозне лікування, а й застосування методик для активізації енергетичного ресурсу серцево-судинної системи та організму цілому. Сучасні протоколи ведення пацієнтів не враховують корекцію енергетичної складової. Остання ж відкриває нові можливості лікування даної групи пацієнтів.

Мета роботи: вивчення впливу корекції енергетичної складової на клінічний перебіг НС в комплексному лікуванні пацієнтів з НС та АГ.

Методологія: обстежено 113 хворих на НС та супутню АГ II стадії 2-3-го ступеня з високим ризиком віком $63,8 \pm 8,4$ роки (41 чоловік та 72 жінки). Пацієнти були розділені на 4 групи: основна група I (ОГ I) ($n=22$) – особи зрілого віку $55,7 \pm 5,2$ років, основна група II (ОГ II) ($n=44$) – особи похилого віку $68,7 \pm 4,7$ років, контрольна група I (КГ I) ($n=20$) – особи зрілого віку $54,3 \pm 4,3$ роки, контрольна група II (КГ II) ($n=27$) – особи похилого віку $69,2 \pm 4,8$ років. Всім пацієнтам у перші дні після госпіталізації проводилася реєстрація електрокардіограми (ЕКГ), ехокардіографія, вимірювання артеріального тиску (АТ), частоти дихання (ЧД), рентгенографія грудного відділу хребта. Діагноз НС та АГ встановлювали згідно рекомендацій. Всі пацієнти отримували медикаментозну терапію згідно протоколів, пацієнти ОГ I та ОГ II додатково виконували вибіркові модифіковані вправи з гімнастики Ци-гун впродовж часу перебування в умовах стаціонару. Зміни стану пацієнта реєструвалися шляхом опитування скарг, контролю ЕКГ, рівнів АТ, ЧД через 10 та 20 днів.

Результати. Серед хворих ОГ I на 10-ту добу терапії повної ремісії болю в ділянці серця досягнули 11 осіб (55%), що дозволило відмінити протибольові засоби (у КГ I – 7 осіб (35%), $p=0,024$); а у 45% випадків – зменшити їх дозування вдвічі, а ще через 10 діб – не було потреби у прийомі антиангінальних препаратів. Повної ремісії больового синдрому у групі ОГ I було досягнуто на термін 6 місяців. У ОГ 2 через 14 діб доза антиангінальних препаратів була зменшена вдвічі, а на 20-й день – удвічі була знижена доза іАПФ та бета-адреноблокаторів, відмінено нітрати у 33 пацієнтів (75%). Можливість корегувати дозу в сторону її зниження чи відмінити препарати групи нітратів, іАПФ, бета-адреноблокаторів у КГ2 не виникала. Повна ремісія больового синдрому у ОГ2 зафіксована 37 (33-41) день терапії (на 5-й тиждень терапії).

Висновки: пацієнтам з НС та супутньою АГ доцільно використовувати в комплексному лікуванні вибіркові модифіковані вправи як для корекції енергетичної складової в ділянках метамерної іннервації серцево-судинного басейну, так і для стимуляції загального енергетичного ресурсу.

Ключові слова: нестабільна стенокардія, комплексне лікування, серцево-судинний басейн, корекція енергетичної складової, модифіковані вправи Ци-гун.

Yuliya Tyravska, Svitlana Trunova. CORRECTION OF THE ENERGY COMPONENT IN THE COMPLEX TREATMENT OF PATIENTS WITH UNSTABLE ANGINA AND ARTERIAL HYPERTENSION

For the management of unstable angina (UA) patients, it is important not only traditional comprehensive drug treatment, but the use of techniques to activate the energy resource of the cardiovascular system and the whole organism. Modern protocols for the management of patients with UA do not take into account the correction of the energy component. The latter opens up new opportunities for both treatment and rehabilitation of this group of patients.

Aim: to study the impact of the correction of the energy component on the clinical course of UA in the complex treatment of patients with UA and hypertension.

Methodology: 113 patients with UA and concomitant hypertension of stage II, 2-3 degrees, aged 63.8 ± 8.4 years (41 men and 72 women), were examined. Patients were divided into 4 groups: main group I (MG I) ($n=22$) – adults 55.7 ± 5.2 years old, main group II (MG II) ($n=44$) – elderly 68.7 ± 4.7 years old, control group I (CG I) ($n=20$) – adults 54.3 ± 4.3 years old, control group II (CG II) ($n=27$) – elderly 69.2 ± 4.8 years old. All patients underwent electrocardiogram (ECG), echocardiography, measurement of blood pressure (BP), respiratory rate (RR), and chest X-ray. The diagnosis of UA and AH was established according to recommendations. All patients received drug therapy according to the protocols, patients of MG I and MG II additionally performed selected modified gymnastics exercises during period of hospitalisation. Changes in the patient's condition were recorded by surveying complaints, monitoring ECG, BP, and RR after 10 and 20 days of treatment.

Results: Among patients of MG I, on the 10th day of therapy, complete remission of pain in the heart area was achieved in 11 people (55%), which allowed to cancel painkillers (for comparison, in CG 1 – 7 people (35%), $p = 0.024$); and in 45% of cases – to reduce their dosage by half, and after another 10 days – there was no need to take antianginal drugs. Complete remission of pain syndrome in group

MG 1 was achieved for a period of 6 months. In MG 2, after 14 days, the dose of antianginal drugs was halved, and on the 20th day, the dose of ACE inhibitors and beta-blockers was halved, nitrates were discontinued in 33 patients (75%). There was no possibility to adjust the dose in the direction of its reduction or to discontinue drugs of the nitrate, ACE inhibitors, beta-blockers group in CG2. Complete remission of pain syndrome in MG2 was recorded on the 37th (33-41st) day of therapy (on the 5th week of therapy).

Conclusions: for patients with UA and concomitant hypertension of stage II of 2-3 degrees, it is advisable to use selective modified exercises in complex treatment both for correction of the energy component in the areas of metameric innervation of the cardiovascular basin, and for stimulation of the general energy resource.

Key words: unstable angina, complex treatment, cardiovascular pool, energy component, modified exercises.

Постановка проблеми та її актуальність.

Успішна курація хворих на нестабільну стенокардію (НС) передбачає застосування не тільки традиційного комплексного медикаментозного лікування (КМЛ), а й методики для активізації енергетичного ресурсу, як серцево-судинної системи, так і всього організму. У протоколах ведення пацієнтів з НС недостатньо приділяється уваги корекції енергетичної складової і лише опосередкованими методами [11]. Остання ж відкриває нові можливості як лікування, так і реабілітації пацієнтів з НС.

Виконання вправ за методикою Ци-гун позитивно зарекомендувало себе при ряді патологій, а саме фіброріалгії [15], серцево-судинній патології [12], захворюваннях опорно-рухового апарату [14] та дихальної системи [1].

У зв'язку зі зростанням захворюваності на стенокардію як в Україні, так і в цілому світі [4] продовжується активне вивчення та впровадження ефективних та малозатратних водночас методів профілактики, лікування та реабілітації пацієнтів з НС, артеріальною гіпертензією (АГ) [13, 7, 5, 2, 6, 3, 8, 9].

Одним з методів відновлення і покращення циркуляції енергії «ци» є виконання обраних вправ з гімнастики «Ци-гун» [10] та їх модифікація залежно від клінічного перебігу захворювання. Це дозволяє забезпечити відновлення руху енергії для покращення мікроциркуляції в міокарді та метамерах, які іннервують його [7]. Ці вправи з системи Ци-гун мають здатність вибірково впливати на метамерну іннервацію [2, 6, 3, 8, 9], кровопостачання конкретних органів та систем [5] та ідеально підходять для тих, хто в результаті болю за грудниною не може виконувати інших вправ з вищою інтенсивністю навантаження. Саме сповільненість та плавність рухів з ізометричним скороченням м'язів забезпечує відновлення та покращення мікроциркуляції. Рівномірний та плавний потік енергії покращує мікроциркуляцію в організмі [2].

Ми дослідили ефективність проведення корекції енергетичної складової тих метамерів, котрі іннервують серцево-судинний басейн та стимулюють енергетичний ресурс організму загалом, додатково до КМЛ. Патогенетична направленість удосконаленого лікування сприяє покращенню мікроциркуляції, купуванню болю, довготривалій профілактиці його виникнення та покращенню самопочуття у хворих на НС середнього та похилого віку.

Мета роботи: вивчення впливу корекції енергетичної складової на клінічний перебіг больового синдрому у хворих на НС та супутню АГ в комплексному лікуванні.

Методологія і матеріал. Обстежено 113 хворих на НС з супутньою АГ віком $63,8 \pm 8,4$ роки, з яких 41 чоловік та 72 жінки. Виділено 4 групи: основна група 1 (ОГ1) – 22 особи зрілого віку, основна група 2 (ОГ2) – 44 особи похилого віку, контрольна група 1 (КГ1) – 20 осіб зрілого віку, контрольна група 2 (КГ2) – 27 осіб похилого віку. Всі досліджувані скаржилися на біль ангінозного характеру за грудниною внаслідок нестабільної прогресуючої стенокардії, часто на тлі проявів хронічної серцевої недостатності. Пацієнти характеризувалися присутністю супутньої патології, а саме алгіями вертеброгенного характеру та супутньою АГ II стадії 2-го або 3-го ступенів. На ЕКГ всіх пацієнтів реєструвалися зміни ішемічного характеру: депресія сегмента ST у 56 пацієнтів (48,7%), зменшення амплітуди або негативізація зубця T у 104 хворих (94,5%). За даними ЕхоКГ були виявлені ознаки гіпертрофії лівого шлуночка (товщина задньої стінки лівого шлуночка $1,23 (1,13-1,35)$ мм). Відповідні основні та контрольні групи співставні за віком, статтю, змінами на ЕКГ (депресія сегмента ST, варіабельність зубця T, зниження амплітуди зубця R), показниками АТ, ЧД, ЧСС. У всіх пацієнтів було діагностовано остеохондроз грудного відділу хребта. У табл. 1 наведена характеристика вихідних параметрів пацієнтів за групами.

Ми підібрали 2 вправи, що відновлюють енергетику, покращують кровообіг у серцево-судинному басейні [8] шляхом впливу на метамери, що іннервують переважно серцево-судинну систему [9], та 1 вправу, що відновлює енергетичний ресурс всього організму [10].

Загальна тривалість лікування пацієнтів становила $20,7 \pm 0,6$ днів. Пацієнти контрольних груп отримували тільки комплексне медикаментозне лікування (КМЛ). Пацієнти ОГ I та ОГ II на тлі КМЛ щоденно впродовж 21 дня о 9 годині ранку натще виконували вибіркового комплекс трьох вправ за методикою Ци-гун [15]: «повернення в молодість», «купання жаби», «земні кільця», а щовечора о 18 годині – одну вправу – «купання жаби». Наводимо техніку виконання вправ.

«Повернення в молодість»: 1. Встати, ноги поставити на ширині плечей, руки опустити, всі м'язи

Таблиця 1

Характеристика пацієнтів за групами на момент госпіталізації

	ОГ1, (n=22)	КГ1, (n=20)	p	ОГ2, (n=44)	КГ2, (n=27)	p
Вік, роки, Ме (IQR)	56,0 (51,3-58,1)	56,0 (49,8-58,0)	0,61	69,0 (65,0-73,0)	70,0 (65,0-73,0)	0,63
Стать, ч:ж, абс.од. (%)	4:18 (18,2:81,8)	3:17 (15,0:85,0)	0,78	22:22 (50,0:50,0)	12:15 (44,4:55,6)	0,65
ЧСС, уд./хв., Ме (IQR)	91,0 (84,0-94,0)	90,0 (84,0-93,0)	0,64	96,0 (88,0-99,0)	95,5 (85,0-97,0)	0,43
САТ, мм рт.ст., Ме (IQR)	143,0 (140,0-146,5)	142,5 (139,5-146,0)	0,78	144,0 (141,5-148,0)	143,5 (140,0-148,0)	0,83
ДАТ, мм рт.ст., Ме (IQR)	84,0 (79,0-92,0)	82,0 (79,5-91,0)	0,82	86,0 (81,0-93,0)	86,5 (81,0-92,0)	0,81
ЧД, 1/хв., Ме (IQR)	18,0 (17,5-19,0)	18,5 (17,5-19,0)	0,82	19,5 (17,5-20,0)	19,0 (17,5-20,5)	0,71
Депресія сегм. ST, абс.од. (%)	3 (14,3)	3 (15,0)	0,77	26 (60,5)	13 (50,0)	0,70
Варіабельність зубця T, абс. од. (%)	20 (95,2)	19 (95,0)	0,97	40 (93,0)	25 (96,2)	0,59
Зміна ампліту-ди зубця R, абс.од. (%)	19 (90,5)	18 (90,0)	0,96	32 (74,4)	21 (80,8)	0,54
Товщина ЗСЛШ, мм, Ме (IQR)	1,20 (1,07-1,26)	1,20 (1,06-1,26)	0,90	1,22 (1,10-1,29)	1,22 (1,09-1,28)	0,69

розслабити. Погляд спрямований в простір, звільнитися від всіх думок, ввійти в стан спокою. 2. Дихання повільне, плавне, глибоке. Спочатку вдих, потім видих. На вдиху підняти пальці, грудна клітка розширюється. Рекомендовано дихати через ніс, потім через ніс і рот. Повітря, що видихається, направляється подумки в нижню частину живота. На видиху опуститись на п'ятки, повітря подумки виводиться з нижньої частини живота. Коліна в цей момент трохи згинаються. Таким чином, вся патогенна енергія виходить із легень та шлунку через рот. Повторити 8 разів. 3. Виконувати легеньку вібрацію всього тіла. Після глибоких вдихів та видихів зробити перерву 1 хвилина. Розслабитись, прийняти вихідне положення, коліна дещо зігнуті. Починайте вібрацію всіх частин тіла впродовж 1 хвилини (близько 150 разів). 4. Обертання плечей. Ноги поставити на ширині плечей. Центр тяжіння тіла перенести вперед, опираючись на носки, коліна дещо зігнуті, розслабитись. Рот дещо привідкритий, руки опущені вільно вздовж тулуба. Потім починайте по чергове обертання плечами: підняти ліве плече вперед-вверх, потім опустити назад-вниз, описуючи таким чином круг. Одночасно праве плече робить коло назад-вниз і вперед-вверх. Виконується 16 обертів. При круговому русі плечей потрібно задіяти і тіло, і передпліччя, щоб верхня частина тіла безперервно рухалась. Задача комплексу вправ «Повернення молодості» – позбавлення від застою патогенної енергії та вирівнювання циркуляції енергії в організмі, а також в покращенні мікроциркуляції крові в організмі, підтримка життєвої сили, досягнення гармонії в діяльності всіх відділів нервової

системи. Цей комплекс не тільки закладає основу для виконання подальших вправ, але і успішно впливає на зменшення болю в ділянках органів грудної клітки, сприяє нормалізації АТ, підвищує опірність організму, нормалізує метаболізм. Рекомендовано виконувати їх кожного дня по 3-5 хвилин.

Вправа «Купання жаби». Ноги разом, стопи дотикаються одна до одної. Руки опущені вздовж тулуба, пальці зімкнуті, на обличчі посмішка. Руки з зімкнутими пальцями підняти, лікті зігнути, коліна напівзігнуті. Живіт підтягнутий, шию трохи витягнути, стати на пальчики. Руки витягнути вперед і робити ними кругові рухи зсередини назовні (як при плаванні «брасом»). Зробити так 8 кругів, а потім ще 8 кругів, але кругові рухи виконуються ззовні всередину. При цьому також випрямити ноги, розправити грудну клітку, втягнути живіт, витягнути шию, піднятися на п'ятки. Всього 16 кругів. Ця вправа сприяє покращенню пластичності верхніх кінцівок, позбавляє болю в серці, сприяє профілактиці склеротичних змін, попереджує запаморочення, тремор рук і голови, виснаження центральної нервової системи. Ці вправи ідеально підходять для тих, хто в результаті болю за грудниною не може виконувати інші.

Вправа «Земні кільця». Руками, долонями вниз до землі, описують круги перед грудьми. Ноги поставити на ширину плечей, руки, зігнуті в ліктях, – перед грудьми долонями вниз. Тулуб нахилити вліво, руки витягнути вліво вперед. Одночасно лівою ногою зробити півкроку вперед вліво. Руки якомога далі витягнути вперед. Руками починають рух зліва направо. Тулуб теж

Таблиця 2

Результати лікування за групами

	ОГ1, (n=22)	КГ1, (n=20)	p	ОГ2, (n=44)	КГ2, (n=27)	p
Ремісія больового синдрому на 10-й день, абс.од. (%)	11 (55,0)	7 (35,0)	0,02	22 (50,0)	10 (37,0)	0,05
Ремісія больового синдрому на 20-й день, абс.од. (%)	22 (100,0)	16 (80,0)	0,05	32 (72,7)	17 (62,9)	0,05
Тривалість больового синдрому, дні, Me (IQR)	11,0 (9,5-14,5)	17,0 (14,3-18,5)	0,03	14,2 (13,2-15,7)	16 (14,6-18,8)	0,04
Повернення сегмента ST на ізолінію, дні, Me (IQR)	3,5 (3,0-4,0)	4,0 (3,5-4,5)	0,07	4,0 (3,5-5,0)	5,5 (5,0-7,0)	0,04
Повернення зубця T до вихідної форми, дні, Me (IQR)	12,0 (10,5-15,0)	18,5 (15,0-19,5)	0,04	17,0 (14,5-19,0)	20,0 (18,0-21,0)	0,04

відповідно переміщається. Таких кругів зробити вісім. Потім ліва нога повертається у вихідне положення, а права робить півкроку вперед вправо. Руки з горизонтальної площини рухаються по колу в зворотному напрямку справа наліво, талія рухається відповідно. Таких кругів зробити вісім. Всього 16 кругів. Дана вправа регулює роботу серця, судин, легень, нирок, попереджує прояви остеохондрозу, запаморочення, оскільки вирівнюється потік енергії по енергетичних каналах. Особливо вправа підходить для літніх, ослаблених людей.

Важливим є комплексне виконання трьох рекомендованих вправ, оскільки лише у цьому випадку досягається антиангінальний ефект шляхом впливу на метамери, що іннервують серцево-судинну систему.

Ефективність терапії контролювалася кількістю скарг пацієнтів, показниками ЕКГ, АТ, ЧСС, ЧД в динаміці, потребою у нітратах короткої дії.

АТ вимірювали згідно стандартної методики. ЕКГ реєструвалася на приладі «Біомед» BE1200B. ЧСС підтверджувалася даними ЕКГ. ЧД вимірювалася пальпаторно, під час реєстрації ЕКГ. ЕхоКГ виконувалася всім пацієнтам у перші дні після госпіталізації згідно стандартизованої методики. Всім пацієнтам проведена рентгенографія грудного відділу хребта, за даними якої у всіх хворих виявлено ознаки розповсюдженого остеохондрозу.

Аналіз статистичних даних проводився з використанням програми SPSS v.22. Кількісні дані представлені у вигляді $m \pm SD$ за умови нормального розподілу та Me(IQR) при розподілі відмінному від нормального. Для порівняння двох непов'язаних вибірок використовувався критерій Манна-Уїтні (U), для порівняння двох пов'язаних вибірок застосовувався критерій Вілкоксона (W). Якісні змінні представлені в абсолютних одиницях та відсотках. Для порівняння якісних показників використовувався критерій χ^2 . Різниця вважалася статистично значущою при $p < 0,05$.

Всі пацієнти ознайомлювалися та підписували інформовану згоду для участі у дослідженні.

Результати дослідження і їх обговорення.

Після лікування відмічалось значне покращення стану досліджуваних. Всі пацієнти відмічали зникнення або зменшення інтенсивності больового синдрому. Серед хворих ОГ I на 10-ту добу терапії повної ремісії болю в ділянці серця досягнули 11 осіб (55%), що дозволило відмінити протибольові засоби (для порівняння у КГ 1 – 7 осіб (35%), $p=0,024$); а у 45% випадків – зменшити їх дозування вдвічі, а ще через 10 діб – не було потреби у прийомі антиангінальних препаратів. Повної ремісії больового синдрому у групі ОГ 1 було досягнуто на термін 6 місяців. У ОГ 2 через 14 діб доза антиангінальних препаратів була зменшена вдвічі, а на 20-й день – удвічі була знижена доза іАПФ та бета-адреноблокаторів, відмінено нітрати у 33 пацієнтів (75%). Можливість корегувати дозу в сторону її зниження чи відмінити препарати групи нітратів, іАПФ, бета-адреноблокаторів у КГ2 не виникала. Повна ремісія больового синдрому у ОГ2 зафіксована на 37 (33-41) день терапії (на 5-й тиждень терапії). У табл. 2 наведено результати лікування за групами.

Висновки:

1. У хворих з НС доцільно проводити корекцію енергетичної складової метамерів, що переважно іннервують серцево-судинний басейн, та організму в цілому шляхом виконання вправ, що сприяє купуванню больового синдрому та відміні антиангінальних препаратів.

2. Вибіркові вправи доцільно призначати хворим на ішемічну хворобу серця з больовим синдромом, оскільки вони дозволяють покращити якість комплексного лікування як у осіб зрілого, так і похилого віку.

3. Виконання вправ сприяє прискоренню інволюції та досягненню повної ремісії болю у хворих зрілого та похилого віку зі стабільною стенокардією ФК II, що дозволяє відмінити антиангінальні засоби.

Література:

1. Арешина Ю. Б. Методи рухової активності при рецидивуючому бронхіті у дітей дошкільного та молодшого шкільного віку. *Науковий часопис НПУ імені М.П. Драгоманова*. 2017. Вип. 5 К. № 86. С. 10–14.
2. Діагностика ішемічних уражень серця при нейрометамерній патології. Реєстр галуз. нововвед. № 322/31/09 / С.В. Трунова, Т.Д. Никула, В.Ю. Кундін. 2009. Вип. реєстр №30-31. С. 198.
3. Лікування ішемічних уражень серця, поєднаних із симптоматичною артеріальною гіпертензією при шийно-грудному остеохондрозі. Реєстр галуз. нововвед № 323/31/09 / С.В. Трунова, Т.Д. Никула. 2009. Вип. реєстр №30-31. С. 198–199.
4. Найпоширеніші серцево-судинні захворювання: як розпізнати і запобігти. *Центр громадського здоров'я МОЗ України* : веб-сайт. URL: <https://phc.org.ua/news/nauposhirenishi-sercevo-sudinni-zakhvoryuvannya-yak-rozpiznati-ta-zarobigti> (дата звернення: 17.10.2024).
5. Спосіб діагностики ішемічних уражень серця при нейрометамерній патології : пат. 43076 Україна : А 61 В 5/00 / С.В. Трунова, Т.Д. Никула, В.Ю. Кундін. № u200904574 ; заявл. 08.05.09 ; опубл. 27.07.09, Бюл. №14.
6. Спосіб лікування ішемічних уражень серця, поєднаних із симптоматичною артеріальною гіпертензією при шийно-грудному остеохондрозі : пат. 43814 Україна : А 61 Н 39/00 / С.В. Трунова, Т.Д. Никула. № u200905672 ; заявл. 03.06.09 ; опубл. 25.08.09, Бюл. №16.
7. Трунова С. В., Никула Т. Д. Оптимізація діагностики ішемічних уражень міокарда у хворих на хронічні вісцеропатії з артеріальною гіпертензією в поєднанні з нейрометамерною патологією. *Науковий вісник національного мед. університету ім. О. О. Богомольця*. 2009. Спецвип. № 25. С. 296–303.
8. Трунова С. В., Никула Т. Д. Особливості кардіалгії у хворих з шийно-грудним остеохондрозом і природженою дисплазією хребта. *Українська науково-практична конференція : праці конференції, присвяченої 125-річчю від дня народження М.Д. Стражеско*, м. Київ, 24-26 вересня 2001 р. Київ, 2001. С. 102.
9. Трунова С. В., Тиравська Ю. В., Бондарчук О. М. Доцільність корекції енергетичної складової в комплексному лікуванні хворих з нестабільною стенокардією. *Актуальні проблеми громадського здоров'я : матеріали XI міжнародної науково-практичної конференції «Освіта і здоров'я», м. Суми, 15-16 квітня 2021 р. Суми, 2021. С. 96-99. / ред. М.О. Лянной. Т.1 (5). С. 96–99.*
10. Цижень М. А. Цигун. Історія, теорія, практика / пер. з англ. Богачихін М.М. Київ : Молодь, 2004. С. 208.
11. Byrne R. A., Rosello X., Coughlan J. J., et al. 2023 ESC guidelines for the management of acute coronary syndromes. *European heart journal*. 2023. Vol. 44. № 38. P. 3720–3826. DOI <https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehad191>
12. Martin D. A., Hook J., Kim S. W., et al. Mind-body therapy for cardiometabolic risk in U.S. middle-aged Black adults: a scoping review. *Frontiers in public health*. 2025. Vol. 13. <https://doi.org/10.3389/fpubh.2025.1480369>
13. Ryan C.T., Patel V., Rosengart T. K., et al. Clinical potential of angiogenic therapy and cellular reprogramming. *JTCVS open*. 2021. Vol. 6. P. 108–115. <https://doi.org/10.1016/j.xjon.2020.12.023>
14. Sibilila J., Berna F., Bloch J.G., et al. Mind-body practices in chronic inflammatory arthritis. *Joint bone spine*. 2024. Vol. 93. № 3. <https://doi.org/10.1016/j.jbspin.2023.105645>
15. Steen J. P., Kannan V., Zaidi A., et al. Mind-body therapy for treating fibromyalgia: a systematic review. *Pain medicine (Malden, Mass.)*. 2024. Vol. 25. № 12. P. 703–737. DOI: <https://doi.org/10.1093/pm/pnae076>

UDC 618.146-007.17-07-08-084-092

DOI <https://doi.org/10.32689/2663-0672-2025-1-12>

Petro TOKAR

Doctor of Philosophy, Assistant at the Department of Obstetrics, Gynecology and Perinatology,
Bukovinian State Medical University, tokar.petro@bsmu.edu.ua

ORCID: 0000-0002-5862-4532

CERVICAL DYSPLASIA: CURRENT INSIGHTS IN PATHOGENESIS, DIAGNOSIS, PROGNOSIS, PREVENTION AND MANAGEMENT

The aim of the study. To conduct a systematic analysis of current knowledge about the pathogenesis, diagnosis, prognosis, prevention and clinical management of cervical dysplasia; to identify key risk factors, the role of oncogenic types of human papillomavirus (HPV), the diagnostic value of molecular markers, as well as the cost-effectiveness of screening and treatment strategies based on current clinical guidelines.

Methodology. The study was based on a systematic review of the literature for 2010-2024, including the results of randomized controlled trials, meta-analyses, and FIGO, ESGO, WHO guidelines on the diagnosis, risk stratification, and treatment of cervical dysplasia. The evidence was summarized with a focus on the clinical and economic effectiveness of biomarker support, screening programs, and tactical approaches to the management of patients with CIN1-3.

Scientific novelty. It has been established that the integration of highly specific biomarkers (p16INK4a, Ki-67), HPV genotyping and modified screening strategies (HPV testing in combination with cytology) can improve diagnostic accuracy and individualize treatment approaches. The high clinical and cost-effectiveness of excisional treatments for HSIL, as well as the potential for using thermal ablation in patients with limited access to health care services, were revealed.

Conclusions. A comprehensive strategy to combat cervical dysplasia should include early vaccination, the introduction of high-precision molecular diagnostic methods, and algorithmic management of patients according to the degree of dysplasia and associated risk factors. Early diagnosis, risk stratification using biomarkers, and the use of cost-effective therapeutic interventions can significantly reduce cervical cancer morbidity and mortality and ensure the preservation of women's reproductive health.

Key words: cervical dysplasia, pathogenesis, human papillomavirus (HPV), cervical cancer, screening strategies, treatment, prevention.

Петро Токар. ДИСПЛАЗІЯ ШИЙКИ МАТКИ: СУЧАСНІ УЯВЛЕННЯ ПРО ПАТОГЕНЕЗ, ДІАГНОСТИКУ, ПРОГНОЗУВАННЯ, ПРОФІЛАКТИКУ ТА ТАКТИКУ ВЕДЕННЯ

Мета дослідження. Провести систематичний аналіз сучасних уявлень про патогенез, діагностику, прогнозування, профілактику та клінічне ведення дисплазії шийки матки; визначити ключові чинники ризику, роль онкогенних типів вірусу папіломи людини (ВПЛ), діагностичну цінність молекулярних маркерів, а також економічну ефективність стратегій скринінгу й лікування з урахуванням сучасних клінічних рекомендацій.

Методологія. У дослідженні використано систематичний огляд літератури за 2010–2024 роки, включаючи результати рандомізованих контрольованих досліджень, метааналізів і клінічних настанов FIGO, ESGO, WHO, що стосуються діагностики, стратифікації ризику та лікування дисплазії шийки матки. Проведено узагальнення доказів з акцентом на клінічну та економічну результативність біомаркерного супроводу, скринінгових програм і тактичних підходів до ведення пацієнток із CIN1–3.

Наукова новизна. Установлено, що інтеграція високоспецифічних біомаркерів (p16INK4a, Ki-67), генотипування ВПЛ та модифікованих стратегій скринінгу (тестування на ВПЛ у поєднанні з цитологією) дозволяє покращити діагностичну точність та індивідуалізувати підходи до лікування. Виявлено високу клінічну та економічну ефективність ексцизійних методів лікування при HSIL, а також потенціал використання термоабляції у пацієнток з обмеженим доступом до медичних послуг.

Висновки. Комплексна стратегія боротьби з дисплазією шийки матки повинна включати ранню вакцинацію, впровадження високоточних методів молекулярної діагностики та алгоритмізоване ведення пацієнток відповідно до ступеня дисплазії й супутніх факторів ризику. Рання діагностика, стратифікація ризиків за допомогою біомаркерів і застосування економічно обґрунтованих лікувальних втручань дозволяють значно знизити захворюваність і смертність від РШМ та забезпечити збереження репродуктивного здоров'я жінок.

Ключові слова: дисплазія шийки матки, патогенез, вірус папіломи людини (HPV), рак шийки матки, стратегії скринінгу, лікування, профілактика.

Cervical cancer and cervical dysplasia remain the leading cause of morbidity and mortality worldwide, with an estimated incidence of 470,000 [14]. Approximately 230,000 women die from cervical cancer each year; more than 190,000 of these women come from developed countries in South America, sub-Saharan Africa, and the Far East [18]. In the United States, the incidence of invasive cervical cancer is significantly lower; the American Cancer

Society estimates that in 2020, 604,127 women were diagnosed with cervical cancer and 4,170 died [2, 14]. The differences in incidence are mainly due to the use of cytological screening in many industrialized countries in the second half of the 20th century [4]. In the United States, the main burden of cervical disease is manifested as a significantly higher number of precancerous lesions, including mild cervical intraepithelial neoplasia (CIN1) (more than 1.4 million

new cases) and high-grade lesions (CIN2/3) (330,000 new cases) [5]. And in Ukraine, in particular, in 2023, the total number of newly diagnosed cases of cervical cancer was 2962 cases. Of the total number of cervical cancer patients, 1075 women died [2, 8].

Overall, the clinical management of patients with precancerous and malignant cervical lesions is a significant burden on the healthcare system. While improved methods are needed to improve the accuracy of cervical cancer screening, it is also important to consider that the majority of cervical cancer deaths worldwide occur among women who have never been screened [13, 21].

In the cervical cancer prevention strategy, special attention is paid to the timely diagnosis of precancerous conditions, in particular, pathological changes in the squamous epithelium. Sometimes, some medical terms can cause anxiety for people who do not have the necessary knowledge. For example, the diagnosis of cervical dysplasia (CU) in the understanding of some patients becomes synonymous with inevitable cancer [6, 10].

Cervical dysplasia is a common precancerous lesion that affects 1% to 2% of women worldwide [11]. Over the past decade, significant progress has been made in the diagnosis and treatment of cervical dysplasia. It is known that the incidence of cervical cancer (CC) in women aged 15-29 years has increased significantly in recent years. Every year, approximately 500,000 women worldwide are diagnosed with invasive cervical cancer, and every two minutes one of them dies as a result of this pathology [11, 14]. The progressive increase in morbidity and the number of patients with common forms of this pathology necessitate the creation of new and improvement of existing methods of diagnosis and treatment of precancerous conditions of the cervix.

The association between precancerous and malignant lesions of the cervical epithelium and human papillomaviruses (HPV) is well established [8, 14]. There are more than 100 identified HPV types, and they are divided into high-risk (HR-HPV) and low-risk (LR-HPV) categories based on their association with cervical cancer [8, 9]. Although most women with HR-HPV infection have only transient infections that do not lead to malignant transformation of the cervical mucosa, HR-HPV is the etiologic agent of almost all cases of cervical cancer. Dunne et al. found that although the overall prevalence of HPV infection (including low- and high-risk types) among US women aged 14 to 59 years was 26.8% (n = 1921), the prevalence of high-risk HPV was 15.2%. In addition, there was a marked peak in HR-HPV infection in women aged 20 to 24 years with a prevalence of 29% [10]. The vast majority of HPV infections (up to 90%) regress spontaneously, without treatment, in a few months [11, 12]. However, if the viral infection persists, the risk of

developing precancerous lesions increases, as well as the risk of developing invasive carcinoma [12, 13]. This emphasizes the importance of accurate diagnosis, as well as the identification of those lesions with the highest risk of progression.

Colposcopy-guided biopsy is still considered the "gold standard" in the evaluation of cervical lesions; however, histologic evaluation of these lesions is limited to the interpretation of morphology with little or no information on the risk of persistence, progression, or regression. In addition, histologic assessment of cervical lesions is complicated by interobserver variability [14]. The main categories of interpretation include distinguishing between normal dysplasia (CIN) of any grade and mild lesions (CIN1) from severe lesions (CIN2/3). Errors in histologic diagnosis lead to either overtreatment of patients who will not benefit from intervention or, conversely, undertreatment of patients with clinically significant high-grade lesions who have received false negative diagnoses.

The life cycle of HPV and the molecular events leading to cellular transformation, although not fully understood, have provided insight into potential biomarkers that can be used as additional tests to improve the diagnostic accuracy of cervical lesions and to identify patients at risk of cancer progression.

The purpose of the study is to analyze the current understanding of the pathogenesis, diagnosis, prognosis, prevention and management of patients with cervical dysplasia based on a literature review; to identify risk factors, the role of human papillomavirus (HPV), biomarkers, methods of diagnosis and prevention of cervical cancer.

Materials and methods. All of this data was collected through an extensive literature review and the latest research.

Results and discussion. A systematic analysis of published data shows that the key elements of effective control of dysplasia incidence are scalable screening programs with simultaneous access to molecular diagnostic methods, including HPV genotyping, and wide vaccination coverage of young people [20, 32]. The prevalence of CIN1 and CIN2/3 precancerous changes shows high variability depending on the level of screening coverage: with regular screening at least once every 3 years, the frequency of HSIL detection decreases by more than 2.5 times. For example, in Nordic countries with national screening programs, the rate of invasive cervical cancer is less than 6 cases per 100,000 women, while in countries with low coverage it exceeds 30 per 100,000 [8, 15, 23].

The key pathogenetic factor in the development of cervical dysplasia is the persistence of oncogenic HPV types. Most transient infections are self-limited within 12-18 months, but approximately 10-15% of women progress to dysplastic changes [17, 29, 31]. Leading

studies have shown that the highest level of HPV-16 infection is observed in women aged 20-24 years, with a peak prevalence of up to 29%, which necessitates early vaccination before the onset of sexual activity [6, 8]. In addition, population-based studies have confirmed that HPV infection with types 16, 18, 31, 33, and 45 increases the risk of CIN2+ by 4-7 times [25, 33].

Histologic verification of lesions remains the "gold standard," but the accuracy of diagnosis depends largely on the interpretive agreement between pathologists. Studies have shown that p16INK4a and Ki-67 assessment significantly improves the objectivity of CIN2/CIN3 stratification, avoiding both undertreatment and overtreatment [1, 3, 9]. A meta-analysis of 12 studies with a total sample of more than 9,000 women showed that the combined use of p16/Ki-67 has a sensitivity of up to 92% and a specificity of up to 85% in detecting HSIL [15, 17].

Methods of treating cervical dysplasia, including ablative and excisional interventions, have been evaluated in a number of multicenter studies [21, 26]. According to the updated FIGO and ESGO guidelines, LEEP/LLETZ remain the methods of choice for HSIL, providing complete regression of pathology in 93-95% of cases [14]. At the same time, the recurrence rate within 2 years after the intervention is no more than 4.8% [12, 32]. In a prospective study of 1,400 patients with CIN2+, it was proven that the incidence of long-term obstetric complications (including preterm labor) after LEEP was 7.4%, while the incidence of cold knife cone was 12.1% [10, 18].

A therapeutic alternative in the form of thermal ablation demonstrates efficacy of up to 88% in patients with CIN1/2 at low risk, especially in countries with limited access to surgery [19, 20]. Economic modeling conducted in South Africa showed that the implementation of the HPV testing-treatment with thermoablation strategy can reduce healthcare costs by 35% compared to the classic cytology-histology-surgery algorithm [33].

From an economic point of view, the introduction of universal HPV vaccination in girls aged 9-14 years has one of the highest cost-effectiveness rates of all cancer prevention strategies [5, 19]. According to cost-effectiveness models, every \$1 invested in vaccination avoids \$3-7 in future costs. In Ukraine, potential healthcare cost savings could reach more than UAH 500 million annually if 80% of the target population is vaccinated [1, 6]. Similar economic benefits are

also confirmed when using combined screening and treatment programs that provide an algorithmic approach to patient management involving primary care [25].

In addition, the cost-effectiveness of organizing centralized molecular diagnostic laboratories reduces the average cost of an HPV test by almost 45%, which allows it to be included in national healthcare packages. Model calculations in Poland and Hungary have shown that the transition to HPV testing as primary screening for women aged 30-65 years reduced costs by 21-26% without losing clinical effectiveness [7, 24, 30].

Given the synergistic effect of factors such as low socioeconomic status, lack of regular gynecological surveillance, and low awareness of women, a strategy to combat dysplasia should include not only a medical component but also effective educational, communication, and organizational tools [31]. The results of the systematic analysis suggest that a multidisciplinary approach to the prevention and treatment of cervical dysplasia should be the basis of a modern health care model focused on preserving women's reproductive health and reducing cancer incidence [18, 23].

Conclusions. Despite progress in HPV-related cervical disease management, there remains a need for reliable molecular biomarkers to improve screening accuracy and clinical triage. Studies show that combining HPV DNA testing, genotyping, and p16INK4a immunohistochemistry significantly enhances diagnostic precision and risk assessment. Advanced detection of HPV mRNA and viral load may identify persistent infections linked to disease progression. Effective prevention of cervical dysplasia requires integrating these diagnostic tools with accessible vaccination and screening programs. Tailored treatment based on dysplasia grade and patient risk factors ensures early intervention and better outcomes.

Practical significance. The practical significance of the study lies in the possibility of creating effective individualized approaches to the examination and treatment of patients at risk of cervical disease. Early detection of pathological changes in the cervix makes it possible to develop effective treatment programs aimed at preventing the development of precancerous conditions and cervical cancer, improving the quality of life of patients. The use of modern cervical cancer biomarkers and screening programs is a reliable way to prevent cancer.

Bibliography:

1. Alshammari A. H., Ishii H., Hirotsu T., Hatakeyama H., Morishita M., di Luccio E. Bridging the gap in cervical cancer screening for underserved communities: MCD and the promise of future technologies. *Front Oncol.* 2024. 14, 1407008. doi: 10.3389/fonc.2024.1407008
2. Bai X., Wei J., Starr D., Zhang X., Wu X., Guo Y., et al. Assessment of Efficacy and Accuracy of Cervical Cytology Screening With Artificial Intelligence Assistive System. *Mod Pathol.* 2024. 37(6), 100486. doi: 10.1016/j.modpat.2024.100486
3. Bergeron C., Orth G. The prevention of cervical cancer. *Med Sci (Paris).* 2023. 39(5), 423-8. doi: 10.1051/medsci/2023057

4. Bhatla N., Singhal S. Primary HPV screening for cervical cancer. *Best Pract Res Clin Obstet Gynaecol.* 2020. 65, 98–108. doi: 10.1016/j.bpobgyn.2020.02.008
5. Bhattacharjee R., Das S. S., Biswal S. S., Nath A., Das D., Basu A., et al. Mechanistic role of HPV-associated early proteins in cervical cancer: Molecular pathways and targeted therapeutic strategies. *Crit Rev Oncol Hematol.* 2022. 174, 103675. doi: 10.1016/j.critrevonc.2022.103675
6. Bogani G., Pinelli C., Chiappa V., Martinelli F., Lopez S., Ditto A., Raspagliesi F. Age-specific predictors of cervical dysplasia recurrence after primary conization: analysis of 3,212 women. *J Gynecol Oncol.* 2020. 31(5), e60. doi: 10.3802/jgo.2020.31.e60
7. Boisen M., Guido R. Emerging Treatment Options for Cervical Dysplasia and Early Cervical Cancer. *Clin Obstet Gynecol.* 2023. 66(3), 500–515. doi: 10.1097/grf.0000000000000790
8. Bowden S. J., Doulgeraki T., Bouras E., Markozannes G., Athanasiou A., Grout-Smith H., et al. Risk factors for human papillomavirus infection, cervical intraepithelial neoplasia and cervical cancer: an umbrella review and follow-up Mendelian randomisation studies. *BMC Med.* 2023. 21(1), 274. doi: 10.1186/s12916-023-02965-w
9. Bracic T., Reich O., Taumberger N., Tamussino K., Trutnovsky G. Does mode of delivery impact the course of cervical dysplasia in pregnancy? A review of 219 cases. *Eur J Obstet Gynecol Reprod Biol.* 2022. 274, 13–8. doi: 10.1016/j.ejogrb.2022.05.002
10. Cheng L., Yan C., Yang Y., Hong F., Du J. Exploring the Clinical Signatures of Cervical Dysplasia Patients and Their Association With Vaginal Microbiota. *Cancer Med.* 2024. 13(23), e70440. doi: 10.1002/cam4.70440
11. Dasgupta S. A Review on Cervical Dysplasia: Etiology, Risk Factors, Diagnostic Biomarkers and Possible Nutritional Association. *Asian Pacific Journal of Cancer Care.* 2022. 7(3), 555–563. doi: 10.31557/APJCC.2022.7.3.555-563
12. Du P., Li G., Wu L., Huang M. Perspectives of ERCC1 in early-stage and advanced cervical cancer: From experiments to clinical applications. *Front Immunol.* 2023. 13, 1065379. doi: 10.3389/fimmu.2022.1065379
13. Hecken J. M., Reznicek G. A., Tempfer C. B. Innovative Diagnostic and Therapeutic Interventions in Cervical Dysplasia: A Systematic Review of Controlled Trials. *Cancers (Basel).* 2022. 14(11), 2670. doi: 10.3390/cancers14112670
14. Hwang S. J., Shroyer K. R. Biomarkers of cervical dysplasia and carcinoma. *J Oncol.* 2012. 2012, 507286. doi: 10.1155/2012/507286
15. Johnson C. A., Madrigal J. M., Metoyer K., Zhukovsky S. D., Patel A. The Cervical Dysplasia Worksheet: A Longitudinal Map of Cervical Dysplasia Cytology and Histology Tests and Procedures. *J Low Genit Tract Dis.* 2020. 24(4), 343–8. doi: 10.1097/lgt.0000000000000566
16. Kniazeva M., Zabagina L., Shalaev A., Smirnova O., Lavrinovich O., Berlev I., et al. NOVAprep-miR-Cervix: New Method for Evaluation of Cervical Dysplasia Severity Based on Analysis of Six miRNAs. *Int J Mol Sci.* 2023. 24(11), 9114. doi: 10.3390/ijms24119114
17. Lantsman T., Seagle B. L., Yang J., Margul D. J., Thorne-Spencer J., Miller E. S., et al. Association between Cervical Dysplasia and Adverse Pregnancy Outcomes. *Am J Perinatol.* 2020. 37(9), 947–54. doi: 10.1055/s-0039-1692183
18. Liou S., Nilforoushan N., Kang Y., Moatamed N. A. p16 is superior to Stathmin-1 and HSP27 in identifying cervical dysplasia. *Diagn Pathol.* 2021. 16(1), 85. doi: 10.1186/s13000-021-01144-w
19. Norenhag J., Edfeldt G., Ståhlberg K., Garcia F., Hugerth L. W., Engstrand L., Fransson E., Du J., Schuppe-Koistinen I., Olovsson M. Compositional and functional differences of the vaginal microbiota of women with and without cervical dysplasia. *Sci Rep.* 2024. 14(1), 11183. doi: 10.1038/s41598-024-61942-2
20. Origoni M., Cantatore F., Candotti G., Candiani M. Prognostic Significance of Neutrophil/Lymphocytes Ratio (NLR) in Predicting Recurrence of Cervical Dysplasia. *Biomed Res Int.* 2022. 1149789. doi: 10.1155/2022/1149789
21. Paczos T., Bonham A., Canavesi C., Rolland J. P., O'Connell R. Near-Histologic Resolution Images of Cervical Dysplasia Obtained With Gabor Domain Optical Coherence Microscopy. *J Low Genit Tract Dis.* 2021. 25(2), 137–41. doi: 10.1097/lgt.0000000000000590
22. Ramírez S. I., Lutzkanin A. Management of Cervical Dysplasia Using Office Loop Electrosurgical Excision Procedure. *Prim Care.* 2021. 48(4), 583–95. doi: 10.1016/j.pop.2021.07.008
23. Raonic J., Lopovic M., Vuckovic L., Vucinic J. Immunohistochemical analysis of CD68, CD4, CD8 and CD20 expression in cervical dysplasia and its relationship with HR-HPV infection. *Eur Rev Med Pharmacol Sci.* 2021. 25(23), 7598–7606. doi: 10.26355/eurrev.202112.27458
24. Schaafsma M., Schuurman T. N., Kootstra P., Issa D., Hermans I., Bleeker MCG, et al. Nationwide cohort study on the risk of high-grade cervical dysplasia and carcinoma after conservative treatment or hysterectomy for adenocarcinoma in situ. *Int J Cancer.* 2025. 156(6), 1203–12. doi: 10.1002/ijc.35237
25. Sparić R., Bukumirić Z., Stefanović R., Tinelli A., Kostov S., Watrowski R. Long-term quality of life assessment after excisional treatment for cervical dysplasia. *J Obstet Gynaecol.* 2022. 42(7), 3061–6. doi: 10.1080/01443615.2022.2083486
26. Tao A. S., Zuna R., Darragh T. M., Grabe N., Lahrmann B., Clarke M. A., et al. Interobserver reproducibility of cervical histology interpretation with and without p16 immunohistochemistry. *Am J Clin Pathol.* 2024. 162(2), 202–9. doi: 10.1093/ajcp/aqae029
27. Thumbovorn R., Bhattarakosol P., Chaiwongkot A. Detection of Global DNA Methylation in Cervical Intraepithelial Neoplasia and Cancerous Lesions by Pyrosequencing and Enzyme-Linked Immunosorbent Assays. *Asian Pac J Cancer Prev.* 2022. 23(1), 143–9. doi: 10.31557/apjcp.2022.23.1.143
28. Terasawa T., Hosono S., Sasaki S., Hoshi K., Hamashima Y., Katayama T., et al. Comparative accuracy of cervical cancer screening strategies in healthy asymptomatic women: a systematic review and network meta-analysis. *Sci Rep.* 2022. 12(1), 94. doi: 10.1038/s41598-021-04201-y
29. Tjalma WAA. Should the cervical dysplasia (CIN2+) recurrence nomogram be used for HPV vaccination triage after conization? *Eur J Cancer Prev.* 2021. 30(1), 121. doi: 10.1097/cej.0000000000000584
30. Vattai A., Kremer N., Meister S., Beyer S., Keilmann L., Hester A., et al. Role of FoxP3-positive regulatory T-cells in regressive and progressive cervical dysplasia. *J Cancer Res Clin Oncol.* 2022. 148(2), 377–386. doi: 10.1007/s00432-021-03838-6
31. Zhang T., Zhuang L., Muaibati M., Wang D., Abasi A., Tong Q., et al. Identification of cervical cancer stem cells using single-cell transcriptomes of normal cervix, cervical premalignant lesions, and cervical cancer. *EBioMedicine.* 2023. 92, 104612. doi: 10.1016/j.ebiom.2023.104612
32. Zhang W., Lin Y. Modified method of cervical conization with hybrid use of a cold knife and an electric knife for high-grade squamous intraepithelial lesions. *J Int Med Res.* 2022. 50(6), 3000605221106414. doi: 10.1177/03000605221106414
33. Zhao J., Cao H., Zhang W., Fan Y., Shi S., Wang R. SOX14 hypermethylation as a tumour biomarker in cervical cancer. *BMC Cancer.* 2021. 21(1), 675. doi: 10.1186/s12885-021-08406-2
34. Zhao Y., Chen W., Yu J., Pei S., Zhang Q., Shi J., et al. TP53 in MDS and AML: Biological and clinical advances. *Cancer Lett.* 2024. 588, 216767. doi: 10.1016/j.canlet.2024.216767

УДК 616.36:611.16-018.1]:615.34:582.635.38]-019-092.9
DOI <https://doi.org/10.32689/2663-0672-2025-1-13>

Микола ШЕВЧУК

кандидат медичних наук, доцент, доцент кафедри патологічної анатомії та судової медицини,
Львівський національний медичний університет імені Данила Галицького
mukola.shev4yk@gmail.com
ORCID: 0000-0001-7852-5980

Лілія ВОЛОС

доктор медичних наук, професор, професор кафедри патологічної анатомії та судової медицини,
Львівський національний медичний університет імені Данила Галицького
Liliya.volos@gmail.com
ORCID: 0000-0002-1733-589X

**ПОРІВНЯЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА МОРФОМЕТРИЧНИХ ПОКАЗНИКІВ
СИНУСОЇДНИХ ГЕМОКАПІЛЯРІВ ПЕЧІНКИ ПІСЛЯ 2 І 4 ТИЖНІВ ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНОГО ВПЛИВУ 10%
ОЛІЇ КАНАБІДІОЛУ**

Актуальність теми дослідження. Канабідіол (КБД) – непсихоактивний фітоканабіноїд, який міститься в *Cannabis sativa*, популярність, використання і доступність якого зростає у всьому світі. КБД підтвердив терапевтичну ефективність при важких епілептичних захворюваннях у дітей, використовується також для лікування болю, тривоги, депресії тощо. Проте в літературі є дані щодо побічних ефектів і гепатотоксичності, пов'язаної із застосуванням КБД. Потрібні додаткові експериментальні і клінічні дослідження щодо встановлення характеру та виразності пошкоджень печінки, в тому числі судинного русла, особливостей гемодинаміки, зокрема на рівні мікроциркуляторного русла.

Мета роботи: визначити особливості морфологічної організації і морфометричні показники синусоїдних гемокapілярів печінки після 2 і 4 тижнів експериментального впливу 10% олії канабідіолу.

Методологія: Матеріалом для морфологічного дослідження була тканина печінки щурів контрольної і дослідної груп. Дослідна група розподілена на 2 серії (підгрупи) щурів з різними термінами впливу 10% олії канабідіолу. Щури першої серії (14 особин) отримували впродовж 2 тижнів 1 раз на добу щоденно перорально крапельно 10% олію канабідіолу в дозі 10 мг/кг/добу, щури другої серії (14 особин) впродовж 4 тижнів 1 раз на добу перорально крапельно отримували 10% олію канабідіолу в дозі 10 мг/кг/добу. Експерименти проводились у відповідності до положень Європейської конвенції щодо захисту хребетних тварин, яких використовують в експериментальних та інших наукових цілях (Страсбург, 1986), Директиви Ради Європи 2010/63/ЕУ, Закону України №3447-IV «Про захист тварин від жорсткого поводження». Для об'єктивізації результатів дослідження застосовувався морфометричний метод визначення діаметрів синусоїдних гемокapілярів печінки щурів контрольної та дослідної груп обох серій за допомогою програмного забезпечення Aperio ImageScope v12.3.3 (Leica biosystems, Wetzlar, Німеччина). Проведено статистичні обрахунки. Різниця вважалася статистично значущою при мінімальному рівні значимості $p < 0,05$.

Наукова новизна: Мікроскопічна організація печінкової часточки збережена і не зазнавала гістопатологічних змін за умов експериментального впливу 10% олії КБД (10 мг/кг/добу) як дієтичної добавки впродовж двох і чотирьох тижнів.

Середні показники діаметру синусоїдів в обох серіях дослідної групи достовірно не відрізнялися від контрольної ($p > 0,05$) і не відрізнялися в динаміці ($p > 0,05$). Діагностовані одиничні дилатовані і повнокровні синусоїди у двох серіях дослідної групи, відповідно у 21,43 % і в 28,57 % не відрізнялися від контрольної групи (20%) ($p > 0,05$).

Висновки. Результати морфологічного і морфометричного аналізу синусоїдів печінки після двох і чотирьох тижнів експериментального впливу КБД вказують про безпечність застосування 10% олії КБД в дозі 10 мг/кг/добу.

Ключові слова: Канабідіол, КБД, CBD, щури, печінка, синусоїди, гістологія, морфометрія.

**Mykola Shevchuk, Liliya Volos. COMPARATIVE CHARACTERISTICS OF MORPHOMETRIC PARAMETERS OF
SINUSOIDAL HEMOCAPILLARIES OF THE LIVER AFTER 2 AND 4 WEEKS OF EXPERIMENTAL EXPOSURE TO
10% CANNABIDIOL OIL**

Introduction. Cannabidiol (CBD) is a non-psychoactive phytocannabinoid found in *Cannabis sativa*, the popularity, use and availability of which is growing worldwide. CBD has been shown to be therapeutically effective in treating severe epileptic diseases in children, and is also used to treat pain, anxiety, and depression, among other things. However, there is evidence in the literature of side effects and hepatotoxicity associated with the use of CBD. Additional experimental and clinical studies are needed to determine the nature and severity of liver damage, including vascular damage, and hemodynamic features, particularly at the level of the capillary network.

The purpose of the study: to determine the features of the morphological organization and morphometric parameters of sinusoidal hemocapillaries of the liver after 2 and 4 weeks of experimental exposure to 10% Cannabidiol oil.

Methodology: The material for morphological research was the liver tissue of rats of the control and experimental groups. The experimental group was divided into 2 series of rats with different terms of exposure to 10% cannabidiol oil. Rats of the first series (14 individuals) were given orally dripped 10% cannabidiol oil at a dose of 10 mg/kg/day once a day for 2 weeks, rats of the second series (14 individuals) were given orally dripped 10% cannabidiol oil at a dose of 10 mg/kg/day once a day for 4 weeks. The experiments were conducted in accordance with the provisions of the European Convention for the Protection of Vertebrate

Animals Used for Experimental and Other Scientific Purposes (Strasbourg, 1986), Council of Europe Directive 2010/63/EU, Law of Ukraine No. 3447-IV "On the Protection of Animals from Cruelty to Animals". To objectify the results of the study, a morphometric method was used to determine the diameters of sinusoidal hemocapillaries of the liver of rats of the control and experimental groups of both series using the Aperio ImageScope v12.3.3 software (Leica biosystems, Wetzlar, Germany). Statistical calculations were performed. The difference was considered statistically significant at a minimum significance level of $p < 0.05$.

Scientific novelty. The microscopic organization of the liver lobule was preserved and did not undergo histopathological changes under the conditions of experimental exposure to 10% CBD oil (10 mg/kg/day) as a dietary supplement for two and four weeks. The average diameter of the sinusoids in both series of the experimental group did not differ significantly from the control ($p > 0.05$) and did not differ in dynamics ($p > 0.05$). Diagnosed single dilated and hyperemic sinusoids in two series of the experimental group, respectively in 21.43% and 28.57% did not differ from the control group (20%) ($p > 0.05$).

Conclusions. The results of morphological and morphometric analysis of liver sinusoids after two and four weeks of experimental exposure to CBD indicate the safety of using a 10% CBD oil at a dose of 10 mg/kg/day.

Key words: Cannabidiol, CBD, rats, liver, sinusoids, histology, morphometry.

Вступ. Канабідіол (КБД) – це непсихоактивний фітоканабіноїд, який міститься в *Cannabis sativa* [24]. КБД є безпечнішим порівняно з його аналогом Δ^9 -тетрагідроканабінолом (ТГК), що, ймовірно, сприяє його популярності [3, 26]. Використання та доступність КБД зростає у всьому світі [5, 26]. В Україні КБД є легальною речовиною, оскільки, як речовина, він виключений з переліку наркотичних та психотропних речовин згідно з Постановою КМУ від 06.05.2000 № 770 та Постановою КМУ від 07 квітня 2021 року № 324 [17].

Згідно з результатами американського комерційного опитування відомо, що більшість американців знають про КБД, 14–18% респондентів використовували або використовують продукти КБД [15]. Інші опитування показують, що понад 60% респондентів вживали продукт КБД [13]. Додаткові дані показують, що вживання КБД становило 26,1% серед американців та 16,2% серед канадців [14, 15, 27]. В одному перехресному дослідженні КБД 62% респондентів повідомили, що використовували КБД для лікування захворювання [6]. Поширені причини застосування КБД включають лікування болю, тривоги, депресії тощо [1].

Незважаючи на поширену думку про те, що КБД не пов'язаний з жодними серйозними побічними ефектами, з'являються нові докази токсичності, зокрема гепатотоксичності, пов'язаної з його вживанням [4, 12, 19]. Як наслідок, існує потреба в ретельному діагностичному обстеженні пацієнтів для виявлення, запобігання та лікування гепатотоксичності, пов'язаної з КБД, особливо в тих країнах, де КБД широко доступний.

У дослідженнях з використанням КБД для профілактики судом у дітей та дорослих з епілепсією відзначено випадки підвищення рівня печінкових ферментів, переважно трансаміназ (аланін-трансамінази та аспартатамінотрансферази) [2, 9-11, 23]. Ці дані частіше повідомлялися, коли особи отримували високі дози КБД (≥ 20 мг/кг/день) та одночасно приймали вальпроат або його похідні форми [12]. Таким чином, існує гіпотеза, що ризик підвищення печінкових ферментів пов'язаний із супутнім застосуванням гепатотоксичних протиепілептичних препаратів та

високих доз КБД. Новіші дослідження за участю здорових добровольців, які вживали високу дозу КБД, виявили, що 31% учасників також зазнали значного підвищення печінкових ферментів, що відповідає терапевтично-індукованому ураженню печінки [25]. Підвищені рівні холестатичних лейкоцитів, лужної фосфатази та гамма-глутамілтрансферази спостерігалися в дослідженні застосування КБД з метою полегшення симптомів хвороби Паркінсона, причому в одного пацієнта діагностовані ознаки терапевтично-індукованого ураження печінки [18]. Проте ризик підвищення печінкових ферментів та індукованої печінкової недостатності не повністю залежить від дози. Були повідомлення про випадки індукованої печінкової недостатності у здорових добровольців, які приймали помірну дозу КБД (> 300 - 999 мг) [7], проте в осіб, які отримували дуже високі дози КБД (> 1500 мг), не було діагностовано підвищення печінкових ферментів [21, 22]. Низькі дози КБД (< 300 мг) у дорослих не були пов'язані з гепатотоксичністю [16, 20]. Це важливо зазначити, оскільки переважна більшість людей вживають КБД у низьких дозах.

Крім дози, важливе значення має спосіб введення КБД. Усі випадки індукованої печінкової недостатності були діагностовані в осіб, які використовували пероральну олію КБД [19]. Проте в літературі відсутні дослідження гепатотоксичності, пов'язаної з КБД, з використанням інших шляхів введення. КБД, що приймається перорально, метаболізується безпосередньо печінкою, тоді як інгаляційний КБД абсорбується через дихальні шляхи, мінаючи метаболізм першого проходження в печінці [8].

Оскільки в літературі зустрічаються клінічні спостереження та експериментальні дослідження з різними результатами, необхідні подальші дослідження впливу КБД на структуру і функцію печінки, встановлення характеру та виразності потенційних пошкоджень печінки, в тому числі судинного русла печінки, особливостей гемодинаміки, зокрема на рівні мікроциркуляторного русла, особливостей ультраструктури для визначення безпеки застосування канабідіолу.

Мета дослідження: визначити особливості морфологічної організації і морфометричні показники синусоїдних гемокапілярів печінки після 2 і 4 тижнів експериментального впливу 10% олії канабідіолу.

Матеріали та методи дослідження. Дослідження виконані на 40 білих нелінійних щурах-самцях віком 5-7 місяців і масою 180-230 г на початок експерименту. Тварин для проведення дослідження ретельно відбирали, оглядали, зважували та проводили відповідне маркування. В експериментальному дослідженні було сформовано основну групу, яка була розподілена на 2 серії (підгрупи) щурів з різними термінами впливу 10% олії канабідіолу, виробником досліджуваного засобу є ліцензована «Aroma Extract Labs s.r.o.» (Praha, Czech Republic). Щурам першої серії (14 особин) впродовж 2 тижнів 1 раз на добу щоденно вводили перорально крапельно 10% олію канабідіолу в дозі 10 мг/кг/добу, щурам другої серії (14 особин) впродовж вже 4 тижнів ідентично 1 раз на добу перорально крапельно вводили 10% олію канабідіолу в дозі 10 мг/кг/добу. В контрольну групу ввійшли 12 статевозрілих білих щурів-самців, по 6 особин для порівняння двох серій експерименту.

Тварини дослідної і контрольної груп утримувались у стандартних умовах віварію Львівського національного медичного університету імені Данила Галицького у відповідності до положень Європейської конвенції щодо захисту хребетних тварин, яких використовують в експериментальних та інших наукових цілях (Страсбург, 1986), Директиви Ради Європи 2010/63/ EU, Закону України №3447-IV «Про захист тварин від жорсткого поводження».

Впродовж експерименту щури утримувались у стандартних клітках, в приміщенні з кімнатним температурним режимом і припливною вентиляцією, при звичайному світловому режимі. Щоденно велися спостереження за загальним станом тварин, зовнішнім виглядом, поведінкою, поїданням корму. Щури були на стандартному раціоні і мали вільний доступ до води.

Наприкінці першої і другої серій експерименту після евтаназії проводили забір матеріалу для морфологічного дослідження. Матеріалом для морфологічного дослідження була печінка щурів контрольної та дослідної груп обох серій. Зі зразків тканини печінки виготовляли гістологічні зрізи товщиною 5 ± 1 мкм за загальноприйнятими методиками. Гістологічні препарати, забарвлені гематоксиліном та еозином, використовувалися для загальної оцінки морфологічної організації синусоїдних гемокапілярів печінки досліджуваних серій. Також виготовляли напівтонкі зрізи 1 мкм, які фарбували метиленовим синім і досліджували під

світловим мікроскопом за допомогою імерсії при збільшенні мікроскопа $\times 1000$. Для аналізу гістологічних препаратів використовували світлооптичний мікроскоп Leica DM 2500 (Leica Microsystems GmbH, Німеччина) з цифровою камерою Leica DFC450 C (Німеччина) та ліцензованим програмним забезпеченням Leica Application Suit Version 3.8.

Морфометричні параметри синусоїдних гемокапілярів печінки щурів контрольної та дослідної груп обох серій, зокрема їх діаметри визначалися за допомогою програмного забезпечення Aperio ImageScope v12.3.3 (Leica biosystems, Wetzlar, Німеччина). Середні показники діаметрів нами представлені у вигляді середнього арифметичного із середнім квадратичним відхиленням ($M\pm SD$). Достовірність різниці між середніми показниками досліджуваної і контрольної груп перевіряли за критерієм Манна-Уїтні (U). Отримані відсоткові показники представлено у вигляді часток та 95% довірчих інтервалів (% [95%ДІ]). Довірчі інтервали вираховували за критерієм-ф кутового перетворення Фішера. Достовірність різниці визначали методом критерію Пірсона (χ^2). Різниця вважалася статистично значущою при мінімальному рівні значимості $p < 0,05$. Для порівняння середніх показників діаметрів синусоїдів печінки 1 і 2 серій експерименту у динаміці після 2 і 4 тижнів застосування 10% олії КБД використовували Т-критерій Вілкоксона. Достовірність різниці між показниками визначали за критерієм Вілкоксона р (W). Критерій Мак-Немара р (McN) використовувався нами для порівняння відносних показників величин гемо-синусоїдних капілярів у динаміці після 2 і 4 тижнів застосування 10% олії КБД, визначали достовірність різниці. Різниця вважалася статистично значущою при мінімальному рівні значимості $p < 0,05$.

Результати дослідження та їх обговорення. За результатами гістологічного дослідження, проведеного наприкінці другого (1 серія) і четвертого (2 серія) тижнів експериментального впливу 10% олії КБД, мікроскопічна організація печінки не порушена. Гістоархітектоніка печінкової часточки збережена, патологічних змін у вказані терміни експерименту не виявлено, тобто структурна організація печінки подібна до контролю.

В обох серіях дослідної групи і в контрольній групі міжчасточкові вени і міжчасточкові артерії в триадах печінки зливаючись, формували внутрішньочасточкові синусоїди, які між собою утворювали лабіринтоподібні структури і радіарно напрямлялися до центральної вени. Синусоїди характеризувалися наявністю тоненької стінки з фенестрами і відсутністю базальної мембрани. Стінка синусоїдів сформована ендотеліоцитами і клітинами Купфера. При мікроскопічному дослідженні гістологічних препаратів і напівтонких

зрізів ендотеліоцити синусоїдів виглядали витягнутими з овальним гіперхромним ядром. Окремі ендотеліоцити виступали у просвіт капіляра. Клітини Купфера більші за ендотеліоцити, неправильної зірчастої форми, чітко візуалізувалися в стінці синусоїдів, розташовувалися між ендотеліальними клітинами. Синусоїдні капіляри при забарвленні гематоксиліном та еозином, а також в напівтонких зрізах при забарвленні метиленовим синім виглядали вузькими, проте одиничні гемокапіляри були помірно дилатованими (рис. 1, рис. 2).

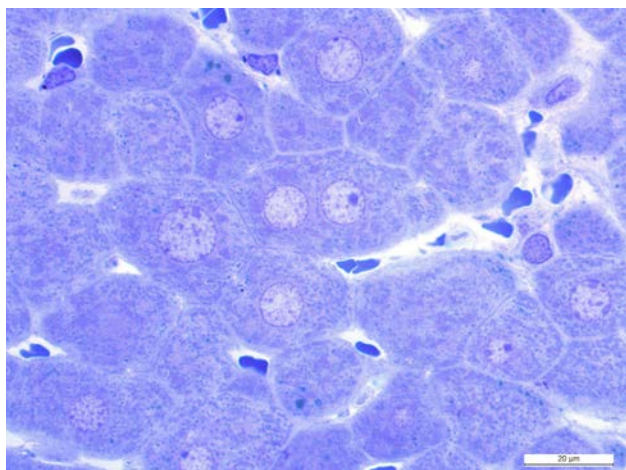


Рис. 1. Гістологічна структура печінки після двох тижнів впливу 10% олії КБД. Синусоїдні гемокапіляри формують лабіринтоподібну структуру, деякі з них незначно дилатовані. Напівтонкий зріз, забарвлення метиленовим синім. $\times 1000$ (імерсія)

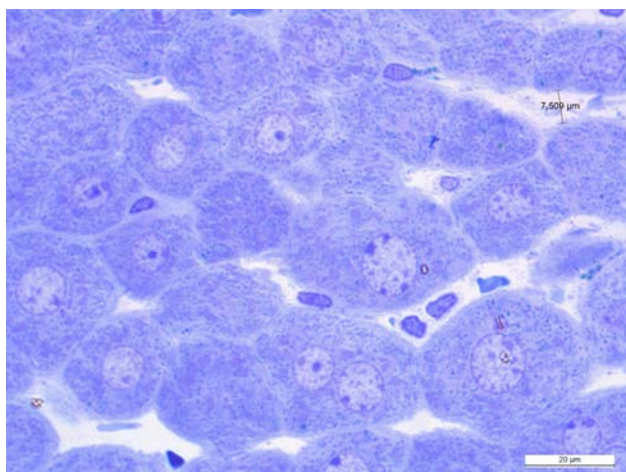


Рис. 2. Гістологічна структура печінки після чотирьох тижнів впливу 10% олії КБД. Синусоїдні гемокапіляри печінкової часточки формують між собою анастомози у всіх напрямках, одиничні з них незначно дилатовані. Напівтонкий зріз, забарвлення метиленовим синім. $\times 1000$ (імерсія)

Нами було проведено морфометричне дослідження діаметру синусоїдів печінкових часточок після двох і чотирьох тижнів експерименту і здійснене порівняння середніх показників діаметра обох серій дослідної групи з контрольною групою. Також нами проведено порівняння середніх показників діаметра синусоїдів у динаміці експериментального застосування олії КБД, тобто між серіями.

У першій серії експерименту морфометричні показники діаметру синусоїдів варіювали від 5,15 мкм до 9,15 мкм. Візуалізувалися одиничні дилатовані синусоїди, особливо біля порталних трактів, проте більшість синусоїдів були вузькими. Середній діаметр синусоїдних капілярів після двох тижнів впливу олії КБД дорівнював $7,76 \pm 0,96$ мкм і достовірно не відрізнявся від контрольної групи $7,66 \pm 1,00$ мкм ($p > 0,05$).

У другій серії експерименту мінімальний діаметр синусоїдів становив 5,95 мкм, максимальне значення дорівнювало 9,17 мкм. В центрочасточкових відділах синусоїди були дещо вужчими, ніж біля порталних трактів, діаметр був менший від середніх показників. Середній діаметр синусоїдних капілярів після чотирьох тижнів експерименту становив $7,69 \pm 0,88$ мкм і також достовірно не відрізнявся від контрольної групи $7,66 \pm 1,00$ мкм ($p > 0,05$).

Порівняння середніх показників діаметра синусоїдів обох серій дослідної групи з контрольною групою представлено на рис. 3.

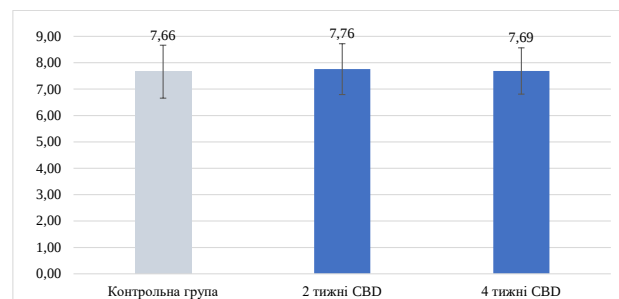


Рис. 3. Порівняння середніх показників діаметрів синусоїдів (мкм) контрольної групи з групою КБД (CBD) після двох і чотирьох тижнів експерименту ($M \pm SD$)

Достовірність різниці між середніми показниками діаметру синусоїдів двох серій досліджуваної і контрольної груп перевіряли за критерієм Манна-Уїтні (U). При порівняльному аналізі першої серії експерименту з контрольною групою встановлено $p(U) = 0,52$, тобто $p > 0,05$, середні показники діаметру синусоїдів не відрізнялися від контрольної групи. При порівняльному аналізі другої серії експерименту з контрольною групою встановлено $p(U) = 0,59$, тобто середні показники діаметру синусоїдів також не відрізнялися від контрольної групи, як і в першій серії ($p > 0,05$).

Порівняння середніх показників діаметра синусоїдів у динаміці експериментального застосування олії КБД за критерієм Уїлкоксона (W), тобто першу серію з другою, дозволило визначити $p(W)=0,62$ і встановити, що середні показники діаметру синусоїдів в обох серіях не відрізнялися між собою ($p>0,05$).

У двох серіях дослідної групи при гістологічному дослідженні нами були діагностовані одиничні дилатовані і повнокровні синусоїди. У першій серії експерименту такі синусоїди виявлялися у 3 з 14 випадків, тобто у 21,43 %, 95%ДІ [4,74-45,78], відсутність дилатованих і повнокровних синусоїдів спостерігалася в 11 випадках даної серії – 78,57%, 95%ДІ [54,22-95,26]. У другій серії експерименту діагностовані одиничні дилатовані і повнокровні синусоїди були в 4 з 14 випадків, тобто у 28,57 %, 95%ДІ [8,85-54,04]. Відсутність дилатованих і повнокровних синусоїдів спостерігалася у 10 випадках – 71,43%, 95%ДІ [45,96-91,15]. Множинні дилатовані і повнокровні синусоїди були відсутні в обох серіях експерименту. Достовірність різниці за критерієм Пірсона (χ^2) відповідала значенню 0,92 в першій серії і 0,56 в другій серії, тобто наявність одиничних дилатованих і повнокровних синусоїдів в обох серіях не відрізнялася від контрольної групи ($p>0,05$) (рис. 4).

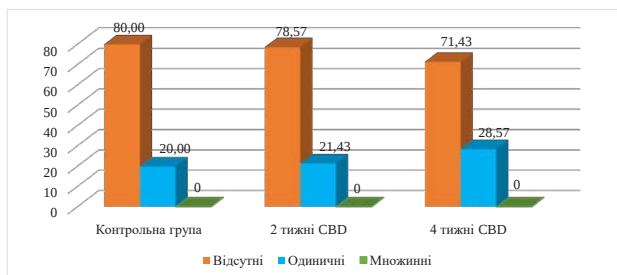


Рис. 4. Порівняння частоти динаміки змін показників наявності дилатованих і повнокровних синусоїдів у контрольній групі та у групі КБД (CBD) впродовж 2 і 4 тижнів (%)

Порівняння частоти динаміки змін показників наявності дилатованих і повнокровних синусоїдів у контрольній групі та у групі КБД впродовж 2 і 4 тижнів експерименту показало, що достовірність за критерієм Мак-Немара $p(McN)=0,58$, тобто динаміка змін наявності одиничних дилатованих і повнокровних синусоїдів в обох серіях не відрізнялася між собою ($p>0,05$).

Висновки. Таким чином, проведене морфологічне дослідження дозволило встановити, що мікроскопічна організація печінкової часточки збережена і не зазнавала гістопатологічних змін за умов експериментального впливу 10% олії КБД (10 мг/кг/добу) як дієтичної добавки впродовж двох і чотирьох тижнів.

Порівняльна характеристика морфометричних показників синусоїдних гемокапілярів печінки після двох і чотирьох тижнів експерименту продемонструвала, що середні показники діаметру синусоїдів в обох серіях не відрізнялися від контрольної групи ($p>0,05$). Порівняння середніх показників діаметра синусоїдів у динаміці експериментального застосування олії КБД дозволило встановити, що параметри в обох серіях не відрізнялися між собою ($p>0,05$). Діагностовані одиничні дилатовані і повнокровні синусоїди у двох серіях дослідної групи, відповідно у 21,43 % і в 28,57 % не відрізнялися від контрольної групи (20%) ($p>0,05$).

Результати морфологічного і морфометричного аналізу синусоїдів печінки після двох і чотирьох тижнів експериментального впливу КБД вказують про безпечність застосування 10% олії КБД в дозі 10 мг/кг/добу.

Перспективи подальших досліджень. Необхідні подальші дослідження тривалого в часі впливу КБД для аналізу динаміки середніх показників діаметра синусоїдних капілярів впродовж експерименту, особливостей морфологічної організації, можливого несприятливого впливу на печінку і прогнозування оптимального застосування КБД для людини.

Література:

1. Шевчук М. М., Волос Л. І. Терапевтичний потенціал канабідіолу: найважливіші здобутки на шляху до нової ери. *Медична наука України*. 2023. 19(2), 132–141. <https://doi.org/10.32345/2664-4738.2.2023.17>
2. Ben-Menachem E., Gunning B., Arenas Cabrera C. M., VanLandingham K., Crockett J., Critchley D., et al. A phase II randomized trial to explore the potential for pharmacokinetic drug-drug interactions with stiripentol or valproate when combined with cannabidiol in patients with epilepsy. *CNS Drugs*. 2020. 34(6), 661–72. <https://doi.org/10.1007/s40263-020-00726-4>
3. Bhamra S. K., Desai A., Imani-Berendjestanki P., Horgan M. The emerging role of cannabidiol (CBD) products; a survey exploring the public's use and perceptions of CBD. *Phytother Res*. 2021. 35(10), 5734–40. <https://doi.org/10.1002/ptr.7232>
4. Chesney E., Oliver D., Green A., Sovi S., Wilson J., Englund A., Freeman T. P., McGuire P. Adverse effects of cannabidiol: a systematic review and meta-analysis of randomized clinical trials. *Neuropsychopharmacology*. 2020 Oct. 45(11), 1799–1806. doi: 10.1038/s41386-020-0667-2.
5. Ciura K., Jarzyńska K., Greber K. E., Sawicki W., Jagiello K., Wielgomas B., Kierkiewicz M. Is the potential for bioaccumulation of cannabinoids underestimated? Insights from biomimetic chromatography in cannabinoid exposure evaluation. *Food Chem Toxicol*. 2025 Mar; 197, 115252. doi: 10.1016/j.fct.2025.115252.
6. Corroon J., Phillips J. A. A Cross-Sectional Study of Cannabidiol Users. *Cannabis Cannabinoid Res*. 2018 Jul 1. 3(1), 152–161. doi: 10.1089/can.2018.0006.

7. Crippa JAS., Zuardi A. W., Guimarães F. S., et al. Efficacy and safety of cannabidiol plus standard care vs standard care alone for the treatment of emotional exhaustion and burnout among frontline health care workers during the COVID-19 pandemic: a randomized clinical trial. *JAMA Netw. Open* 2021. Aug 2; 4(8), e2120603. doi: 10.1001/jamanetworkopen.2021.20603.
8. Devinsky O., Kraft K., Rusch L., Fein M., Leone-Bay A. Improved Bioavailability with Dry Powder Cannabidiol Inhalation: A Phase 1 Clinical Study. *J Pharm Sci*. 2021 Dec. 110(12), 3946-3952. doi: 10.1016/j.xphs.2021.08.012
9. Devinsky O., Cross J. H., Laux L., Marsh E., Miller I., Nabbout R., et al. Trial of cannabidiol for drug-resistant seizures in the dravet syndrome. *N Engl J Med*. 2017. 376(21), 2011–20. <https://doi.org/10.1056/NEJMoa1611618>
10. Devinsky O., Patel A. D., Cross J. H., Villanueva V., Wirrell E. C., Privitera M., et al. Effect of cannabidiol on drop seizures in the lennox-gastaut syndrome. *N Engl J Med*. 2018. 378(20), 1888–97. <https://doi.org/10.1056/NEJMoa1714631>
11. Devinsky O., Patel A. D., Thiele E. A., Wong M. H., Appleton R., Harden C. L., et al. Randomized, dose-ranging safety trial of cannabidiol in Dravet syndrome. *Neurology*. 2018. 90(14), e1204–11. <https://doi.org/10.1212/WNL.0000000000005254>
12. Dos Santos R. G., Guimarães F. S., Crippa JAS., Hallak JEC., Rossi G. N., Rocha J. M., Zuardi A. W. Serious adverse effects of cannabidiol (CBD): a review of randomized controlled trials. *Expert Opin Drug Metab Toxicol*. 2020 Jun. 16(6), 517–526. doi: 10.1080/17425255.2020.1754793
13. Forbes Health [Internet]. 2024 [cited 2024 Jun 7]. CBD statistics, data and use (2024). Available from: <https://www.forbes.com/health/cbd/cbd-statistics>
14. Goodman S., Wadsworth E., Leos-Toro C., Hammond D. International Cannabis Policy Study team. Prevalence and forms of cannabis use in legal vs. illegal recreational cannabis markets. *Int J Drug Policy*. 2020 Feb. 76, 102658. doi: 10.1016/j.drugpo.2019.102658.
15. Goodman S., Wadsworth E., Schauer G., Hammond D. Use and Perceptions of Cannabidiol Products in Canada and in the United States. *Cannabis Cannabinoid Res*. 2022 Jun. 7(3), 355–364. doi: 10.1089/can.2020.0093.
16. Hosseini A., McLachlan A. J., Lickliter J. D. A phase I trial of the safety, tolerability and pharmacokinetics of cannabidiol administered as single-dose oil solution and single and multiple doses of a sublingual wafer in healthy volunteers. *Br J Clin Pharmacol*. 2021 Apr. 87(4), 2070–2077. doi: 10.1111/bcp.14617.
17. https://www.navs.edu.ua/files/zakon_ukr/2021/nov1_120421.pdf
18. Leehey M. A., Liu Y., Hart F., Epstein C., Cook M., Sillau S., et al. Safety and tolerability of cannabidiol in Parkinson disease: an open label, dose-escalation study. *Cannabis Cannabinoid Res*. 2020. 5(4), 326–36. <https://doi.org/10.1089/can.2019.0068>
19. Lo L. A., Christiansen A., Eadie L., Strickland J. C., Kim D. D., Boivin M., Barr A. M., MacCallum C. A. Cannabidiol-associated hepatotoxicity: A systematic review and meta-analysis. *J Intern Med*. 2023 Jun. 293(6), 724–752. <https://doi.org/10.1111/joim.13627>
20. Lopez H. L., Cesareo K. R., Raub B., Kedia A. W., Sandrock J. E., Kerssick C. M., Ziegenfuss T. N. Effects of Hemp Extract on Markers of Wellness, Stress Resilience, Recovery and Clinical Biomarkers of Safety in Overweight, But Otherwise Healthy Subjects. *J Diet Suppl*. 2020. 17(5), 561–586. doi: 10.1080/19390211.2020.1765941.
21. Morrison G., Crockett J., Blakey G., Sommerville K. A Phase 1, Open-Label, Pharmacokinetic Trial to Investigate Possible Drug-Drug Interactions Between Clobazam, Stiripentol, or Valproate and Cannabidiol in Healthy Subjects. *Clin Pharmacol Drug Dev*. 2019 Nov. 8(8), 1009–1031. doi: 10.1002/cpdd.665.
22. Taylor L., Crockett J., Tayo B., Checketts D., Sommerville K. Abrupt withdrawal of cannabidiol (CBD): A randomized trial. *Epilepsy Behav*. 2020 Mar;104(Pt A):106938. doi: 10.1016/j.yebeh.2020.106938.
23. Thiele E. A., Marsh E. D., French J. A., Mazurkiewicz-Beldzinska M., Benbadis S. R., Joshi C., et al. Cannabidiol in patients with seizures associated with Lennox-Gastaut syndrome (GWPCARE4): a randomised, double-blind, placebo-controlled phase 3 trial. *Lancet*. 2018. 391(10125), 1085–96. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(18\)30136-3](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(18)30136-3)
24. Vlad R. A., Hancu G., Ciurba A., Antonoaea P., Rédei E. M., Todoran N., Silasi O., Muntean D. L. Cannabidiol - therapeutic and legal aspects. *Pharmazie*. 2020 Oct 1. 75(10), 463-69. <https://doi.org/10.1691/ph.2020.0076>
25. Watkins P. B., Church R. J., Li J., Knappertz V. Cannabidiol and abnormal liver chemistries in healthy adults: results of a phase I clinical trial. *Clin Pharmacol Ther*. 2021. 109(5), 1224–31. <https://doi.org/10.1002/cpt.2071>
26. Williamson E. M., Liu X., Izzo A. A. Trends in use, pharmacology, and clinical applications of emerging herbal nutraceuticals. *Br J Pharmacol*. 2020. 177(6), 1227–40. <https://doi.org/10.1111/bph.14943>
27. Wilson-Poe A. R., Smith T., Elliott M. R., Kruger D. J., Boehnke K. F. Past-Year Use Prevalence of Cannabidiol, Cannabigerol, Cannabinol, and Δ8-Tetrahydrocannabinol Among US Adults. *JAMA Netw Open*. 2023 Dec 1. 6(12), e2347373. doi: 10.1001/jamanetworkopen.2023.47373.

УДК 616.914:618.2

DOI <https://doi.org/10.32689/2663-0672-2025-1-14>

Наталія ЯКОВЕНКО

кандидат медичних наук, доцент кафедри педіатрії та хірургічних дисциплін,
Чорноморський національний університет імені Петра Могили, kot75577@gmail.com
ORCID: 0000-0002-5669-7957

Ігор ХОМУЛЕНКО

кандидат медичних наук, доцент кафедри педіатрії та хірургічних дисциплін,
Чорноморський національний університет імені Петра Могили, khomulenko@gmail.com
ORCID: 0000-0002-1947-6485

Олег ЧЕРНИШОВ

кандидат медичних наук, доцент, завідувач кафедри педіатрії та хірургічних дисциплін,
Чорноморський національний університет імені Петра Могили, stramosliab@gmail.com
ORCID: 0000-0001-9427-486X

ВІТРЯНА ВІСПА І ВАГІТНІСТЬ

Стаття присвячена вивченню проблеми вітряної віспи під час вагітності. Вітряна віспа є поширеним дитячим захворюванням, яке, як правило, має легкий перебіг, але якщо вона розвивається під час вагітності, то може бути пов'язана з серйозними несприятливими наслідками, такими як синдром вродженої вітряної віспи, материнська вітряночна пневмонія та неонатальна вітрянка, які часто перебігають важко та можуть призвести до смерті плода та самої вагітної.

Метою дослідження є аналіз та систематизація даних щодо проблеми вітряної віспи під час вагітності, можливих наслідків для вагітної, плоду та новонародженого.

Матеріали і методи дослідження. Матеріалами дослідження стали міжнародні і вітчизняні концепції та стратегії, нормативно-правові документи з досліджуваного питання, клінічні рекомендації, інформаційно-наукові бази Scopus, Web of science, Cochrane library, PubMed. Використані методи порівняльного аналізу, систематизації та узагальнення даних з питань розвитку, перебігу та наслідків вітряної віспи під час вагітності.

Результати та їх обговорення. Вітряна віспа є поширеним інфекційним захворюванням, як правило, з легким перебігом у дітей, та більш важким, ускладненим, яке може призвести навіть до смерті - у дорослих. Вітряна віспа під час вагітності зустрічається не так часто, але, незважаючи на це, залишається серйозною проблемою цієї категорії пацієнтів, асоціюється з розвитком пневмонії, гепатиту, енцефаліту, і призводить до 2% смертності серед матерів. Смертність від материнської вітряночної пневмонії, може сягати від 3-14% до 20-45%, в залежності від того, чи була розпочата своєчасна терапія. Клінічними формами внутрішньоутробної вітряної віспи є синдром вродженої вітряної віспи (CVS) і неонатальна вітрянка (Neonatal Varicella). Ступінь впливу інфекції на плід та вираженість клінічних проявів, будуть залежати від багатьох факторів: терміну вагітності, форми інфекції у матері, важкості перебігу захворювання, наявності супутньої патології. В медичній літературі останніх років, не так багато систематизованих даних щодо цієї проблеми, а серйозність несприятливих наслідків, актуалізує більш глибоке вивчення цього питання.

Висновки. Обґрунтована необхідність більш глибокого вивчення проблеми вітряної віспи під час вагітності, особливостей перебігу, клінічних проявів, можливості ускладнень та наслідків для вагітної, плоду та новонародженого.

Ключові слова: вітряна віспа, вагітність, діти.

Nataliia Iakovenko, Igor Khomulenko, Oleg Chernyshov. CHICKENPOX AND PREGNANCY

The article is devoted to the study of the problem of Chickenpox in pregnancy. Chickenpox is a common not a severe childhood illness but if this develops in pregnancy it is associated with serious adverse sequelae such as congenital varicella syndrome, maternal VZV pneumonia and neonatal varicella infection which may lead to feto-maternal morbidity and mortality.

The aim of this study is to analyze and systematize data on the problem of Varicella Zoster Virus (Chickenpox) Infection in Pregnancy.

Materials and methods. The materials of the study were international and national concepts and strategies, regulatory documents, clinical guidelines, information from scientific databases such as Scopus, Web of Science, Cochrane Library, PubMed. The methods of comparative analysis, systematization and generalization of information on the problem of Chickenpox in pregnancy were used.

Results and discussion. Chickenpox is a common infectious disease, usually mild in children and more severe, complicated, and even fatal in adults. Chickenpox during pregnancy is not very common, but despite this, it remains a serious problem for this category of patients, associated with the development of pneumonia, hepatitis, encephalitis, and leads to 2% mortality among mothers. Mortality from maternal chickenpox pneumonia can range from 3-14% to 20-45%, depending on whether timely therapy was initiated. Clinical forms of intrauterine chickenpox are Congenital Varicella Syndrome (CVS) and Neonatal Varicella. The severity of clinical manifestations in the fetus and newborn will depend on many factors: gestational age, form of infection in the mother, severity of the disease, presence of concomitant pathology in mother. In the medical literature of recent years, there is not much systematic data on this problem, and the seriousness of the adverse effects makes it necessary to study this issue in more depth.

Conclusions. The necessity of a more significant study of the problem of Chickenpox in Pregnancy, complications, clinical manifestations has been substantiated.

Key words: chickenpox, pregnancy, children.

Постановка проблеми. Вірус вітряної віспи (VZV) є висококонтагіозним інфекційним агентом, а вітряна віспа є досить поширеним дитячим інфекційним захворюванням. Вітряна віспа, як правило, має легкий перебіг у дітей, але при зараженні дорослих, а особливо жінок під час вагітності, асоціюється з важким перебігом, ускладненнями і може призвести до смерті як вагітної, так і плода. Найвищий рівень смертності та ризик важкого перебігу при вітряній віспі у цієї категорії пацієнтів, спостерігається за наявності синдрому вродженої вітряної віспи, материнської вітряночної пневмонії та неонатальної вітряної віспи.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Інфекційні захворювання під час вагітності залишаються серйозною проблемою сьогодення. З ними пов'язують ризик виникнення патології вагітності, затримки розвитку плоду, вроджених вад і захворювань, які обумовлюють перинатальну і малюкову смертність, інвалідність з дитинства [34]. Досліджень, присвячених даній проблемі, досить багато, однак в більшості з них, аналізується вплив на вагітність і плід герпетичної, цитомегаловірусної інфекції, токсоплазмозу, хламідіозу [29]. Багато уваги, в розрізі материнсько-плодових інфекцій, приділяється ентеровірусам, парвовірусу B19, ВІЛ, вірусам грипу, парагрипу, гепатитів В і С, мікоплазмі, уреоплазмі та іншим мікроорганізмам [33]. В той же час, в сучасній літературі, доволі мало інформації, щодо особливостей перебігу і наслідків для плоду і вагітної такої розповсюдженої інфекції, як вітряна віспа.

Метою дослідження є аналіз та систематизація даних літератури щодо проблеми вітряної віспи під час вагітності, можливих наслідків перенесеної інфекції для плоду і новонародженого.

Матеріали і методи дослідження. Матеріалами дослідження стали міжнародні і вітчизняні концепції та стратегії, нормативно-правові документи з досліджуваного питання, клінічні рекомендації, інформаційно-наукові бази Scopus, Web of science, Cochrane library, PubMed. Використані методи порівняльного аналізу, систематизації та узагальнення інформації з питань розвитку, перебігу та наслідків вітряної віспи під час вагітності.

Результати дослідження та їх обговорення. Varicella-zoster virus (VZV) є ДНК-вмісним герпесвірусом 3-го типу, одним із восьми герпесвірусів, які викликають інфекцію у людей. Належить до роду Varicellovirus, підродини Alphaherpesvirinae, родини Herpesviridae [2].

Інфекція VZV має дві клінічно різні форми захворювання: вітряну віспу (Varicella) і оперізуючий герпес (Herpes Zoster). Вітряна віспа - результат первинного інфікування, в той час, як оперізуючий герпес є результатом вірусної реактивації.

Вітряна віспа – гостре захворювання, переважно дитячого віку, що характеризується везикулярними

елементами висипу, часто гарячкою та загальним нездужанням [2]. Найбільший рівень захворюваності на вітряну віспу спостерігається серед дітей 3 - 10 років (80%) [4]; рідше у дітей першого року життя (близько 25%). Діти перших шести місяців на вітряну віспу хворіють вкрай рідко, що обумовлено наявністю вродженого імунітету. В той же час, розвиток вітряної віспи у новонароджених, особливо недоношених, асоціюється з важким перебігом і часто серйозним прогнозом [3].

Контагіозність хвороби – до 90%. Передача відбувається контактним або повітряно-краплинним шляхом; інкубаційний період - 10-21 день. Хворий стає контагіозним за 1–2 дні до появи висипу і залишається таким до тих пір, поки елементи висипу не стануть сухими, покриваються кірками [10].

Після перенесеного захворювання, вірус зберігається в чутливих нервових гангліях спинного мозку роки, і при певних умовах, зниженні імунологічної резистентності організму, він може активуватися і спричинити появу оперізуючого герпесу [5, 12]. Herpes Zoster у дітей, як правило, перебігає легше, ніж у дорослих, і не супроводжується міжреберною невралгією [1]. Щодо ускладнень вітряної віспи, то у дітей, найчастіше це - бактеріальна інфекція шкіри, тоді, як у дорослих – це можуть бути: ураження легень (пневмонія), енцефаліт, гепатит, геморагічні ускладнення, особливо в імуноскомпromентованих пацієнтів [2].

Первинне інфікування VZV зазвичай забезпечує довічний імунітет, але були зареєстровані симптоматичні повторні зараження. 13,3% людей з вітряною віспою повідомили про наявність у них попереднього епізоду вітрянки, при цьому субклінічні повторні зараження були підтверджені серологічно. Причинами реінфекції можуть бути нездатність розвинути, зберегти або реактивувати клітини імунної пам'яті під час зараження або високий рівень інокуляції від тісних контактів, що пригнічує імунну систему [14, 20].

Вітряна віспа у дітей, як правило, є легким захворюванням, тоді як інфекція у дорослих може перебігати важко, з ускладненнями та іноді, призводити навіть до смерті. Під час вагітності вітряна віспа може бути особливо тяжкою, а материнська інфекція може призвести до вроджених аномалій із руйнівними наслідками [5]. Найвищий рівень смертності та захворюваності, пов'язаний з вітряною віспою під час вагітності, спостерігається за наявності синдрому вродженої вітряної віспи (Congenital Varicella Syndrome, CVS), материнської вітряночної пневмонії (Maternal Varicella Pneumonia) та неонатальної вітряної віспи (Neonatal Varicella) [9, 15].

Вірус вітряної віспи є висококонтагіозним інфекційним агентом. Відповідно, контакт між вагітною жінкою та заразною людиною не є рідкістю, але

більшість жінок дітородного віку (приблизно 90%) серопозитивні за антитілами IgG до вірусу вітряної віспи (через попереднє зараження) [15, 23, 26]. Ці жінки мають імунітет до повторного первинного інфікування, і саме тому вітряна віспа під час вагітності зустрічається не так часто, не перевищує 0,5-3 випадків на 1000 [17, 23, 26]. Але, незважаючи на досить низьку захворюваність, ця інфекція залишається серйозною проблемою під час вагітності, асоціюється з розвитком пневмонії, гепатиту, енцефаліту, і призводить до 2% смертності серед матерів [9, 17]. При розвитку материнської пневмонії (9-22% випадків) смертність вагітних може сягати від 3-14% до 20-45%, в залежності від своєчасно розпочатої або нерозпочатої противірусної терапії [13, 15, 23, 26]. Ризик пневмонії збільшується зі збільшенням гестаційного віку. Це може бути пов'язано, як із відносною імуносупресією у матері, так і особливостями роботи діафрагми на пізніх термінах вагітності [18]. Всі вагітні жінки з пневмонією, викликаною VZV, повинні бути госпіталізовані для спостереження та початку противірусної терапії, оскільки до 40% жінок можуть потребувати штучної вентиляції легень [13].

Вітряна віспа під час вагітності не розглядається лікарями як показання для переривання вагітності, проте все ж таки становить певну небезпеку для плода. Ступінь впливу інфекції на плід залежить від багатьох факторів: терміну вагітності, форми і тяжкості інфекції у матері, наявності супутньої патології. Вірус може передаватись плоду трансплацентарно під час вагітності і трансцервікально під час пологів, а після народження шляхом прямого контакту [3, 5]. Внутрішньоутробно вірус передається плоду від хворої матері в 25% випадків [32]. Так, до 24 тижнів вагітності вертикальна передача материнської вітряної віспи плоду була підтверджена клінічно/серологічно та за допомогою ПЛР приблизно в 24% та вірусологічно в 8% випадків відповідно [15].

На ранніх термінах вагітності хвороба може призвести до викидня (хоча ряд авторів не пов'язують мимовільний викидень в першому триместрі саме з інфекцією VZV [15, 24]), внутрішньоутробної смерті плода, різних вад розвитку: гіпоплазії кінцівок, атрофії кори головного мозку, затримки росту та розумової діяльності, рубців на шкірі. Але, все ж таки, на відміну від краснухи, відсоток вад розвитку плода при вітрянці низький - приблизно 1% [28]. Затримка внутрішньоутробного розвитку плода спостерігається приблизно в 23% випадків, а низька маса тіла при народженні зустрічається майже у всіх новонароджених, матері яких хворіли на вітряну віспу під час вагітності [8]. Показник спонтанних передчасних пологів достовірно вищим є для випадків вітряної віспи під час вагітності (14,3%), ніж без цієї патології (5,6%) ($P=0,05$) [21].

Клінічними формами внутрішньоутробної вітрянки є синдром вродженої вітряної віспи (Congenital Varicella Syndrome, CVS) і неонатальна вітрянка (Neonatal Varicella) [31].

Синдром вродженої вітряної віспи (CVS) був вперше описаний в 1947 році. CVS пов'язаний з рівнем смертності 30% у перші кілька місяців життя дитини та 15% ризиком розвитку Herpes Zoster (HZ) між 2-м та 41-м місяцями життя [24].

Для синдрому вродженої вітряної віспи (CVS) характерні мультисистемні ураження. Неврологічні відхилення, такі як мікроцефалія, енцефаліт, кортикальна атрофія, синдром Горнера, гідроцефалія та розумова відсталість, спостерігаються в 48-62% випадків. Ураження шкіри (шрами, гіпопигментації, рубці з чітким розподілом на дерматоміотоми, відсутність ділянок шкіри) спостерігаються приблизно в 70% випадків, а аномалії скелету (однобічна гіпоплазія верхніх і нижніх кінцівок, гіпоплазія грудної клітки, рудиментарні пальці, клишоногість) - у 46-72% новонароджених з синдромом вродженої вітряної віспи. Порушення з боку очей, такі як анофтальмія, анізокорія, атрофія зорового нерва, мікрофтальмія, хоріоретиніт та катаракта, спостерігаються в 44-52% випадків. М'язова гіпоплазія, затримка розвитку та аномалії шлунково-кишкового тракту, ураження сечостатевої шляхів (гідроуретер, гідронефроз) та серцево-судинної системи спостерігаються в 7-24% випадків [8, 11, 15, 17, 19, 28]. Після перенесеного синдрому вродженої вітряної віспи, як правило, спостерігаються подальші проблеми розвитку, довгострокові труднощі в навчанні, та адаптації [15, 16].

Частота виникнення CVS залежить від гестаційного віку, на якому відбулось зараження вітряною віспою. Первинна інфекція VZV у перші два триместри вагітності призводить до внутрішньоутробної інфекції в 25% випадків, а вроджені аномалії, описані при CVS, очікуються приблизно у 3-12% інфікованих плодів [28, 19, 15, 17, 22, 24]. Ризик розвитку дефектів плода при інфікуванні вагітної в I триместрі становить 0,5-1%, в II триместрі - 0,4-2% [15, 30]. В цей же час, як показали ряд когортних досліджень, при інфікуванні вагітної в терміні між 20 та 28 тижнями вагітності, випадки CVS майже не реєструються [15, 27], що пов'язано з піком передачі плоду материнських антитіл через плаценту. Однак внаслідок латентної форми вродженої VZV-інфекції впродовж найближчих місяців після народження і перших років життя у дитини може розвинути клінічна картина оперізуючого герпесу.

Захворювання неімунних жінок після 36 тижня вагітності супроводжується повторно зростаючим ризиком внутрішньоутробного інфікування плода. Ризик розвитку неонатальної вітрянки (Neonatal Varicella) при цьому складає 50%, але можливий і повністю безсимптомний перебіг [17, 31].

При захворюванні матері раніше, ніж за тиждень до пологів, вітряна віспа у новонароджених перебігає, як правило, в легкій формі або взагалі не розвивається, що пояснюється тим, що в організмі матері встигають виробитись антитіла до вірусу, які через плаценту передаються плоду. Пасивно придбані антитіла можуть бути виявлені у всіх дітей, у матерів яких з'явився вітряночний висип більш ніж за сім днів до пологів [15, 25].

Найвищий ризик захворювання новонародженого на вітрянку та підвищений ризик важкого перебігу, виникає при захворюванні матері за 4-5 днів до пологів, або впродовж першого тижня після пологів, що пов'язано з тим, що достатній титр захисних специфічних антитіл не встигає трансплацентарно передатись від матері плоду, а клітинно-опосередкована імунна відповідь новонародженого недостатня для запобігання гематогенному поширенню VZV [15, 25]. В таких випадках ймовірність вродженої вітрянки становить 10-20%, а смертність становила 30% в еру до розвитку інтенсивної терапії новонароджених, впровадження противірусного лікування і використання Varicella-Zoster імуноглобуліну (VZIG), і становить 7% на сучасному етапі [12, 15, 28]. Це асоціюється з розвитком у малюків тяжких ускладнень, таких як бронхопневмонія, гепатит, енцефаліт та ін. [32]. До групи ризику відносяться діти, народжені в термін вагітності до 28 тижня і з масою тіла менше 1000г. Важливим критерієм прогнозу ризику летальності є час появи первинної екзантеми у новонародженого. Якщо екзантема з'являється у віці 6-11 днів, то очікують тяжкий перебіг хвороби (з розвитком генералізованих форм з ураженням внутрішніх органів новонародженого (легень, міокарду, нирок)) і високу летальність. Якщо екзантема появляється в перші 5 днів життя,

то тяжких ускладнень вітрянки і летальних наслідків не спостерігають [6, 29]. Якщо симптоми вітряної віспи у новонародженого розвинулась після 10-12 днів життя, то вона є вже постнатальною інфекцією, і, як правило, не є небезпечною і перебігає без ускладнень.

Що стосується оперізуючого герпесу, то при захворюванні вагітної жінки, він не становить загрози для плода і ускладнення у немовлят не спостерігаються. Згідно дослідженням, у 301 випадку HZ у першому та другому триместрах, був зареєстрований лише один звіт про випадок народження дитини з типовими ознаками CVS від матері, яка дисемінувала HZ на 12 тижні вагітності [7, 11, 15, 20, 21].

Висновки. Вітряна віспа є гострим інфекційним захворюванням, яке, як правило, асоціюється з легким перебігом у пацієнтів дитячого віку і більш важким у дорослих, особливо у груп ризику, до яких відносяться і вагітні. Хоча ускладнення вітряної віспи доволі рідкісні, не можна ігнорувати потенційну можливість серйозного фето-материнського захворювання та навіть смерті. Найвищий рівень смертності та важкого перебігу вітряної віспи під час вагітності спостерігається при наявності синдрому вродженої вітряної віспи, материнської вітряночної пневмонії та неонатальної вітряної віспи.

Перспективи подальших досліджень. Актуальність проблеми вітряної віспи під час вагітності, робить очевидною необхідність більш глибокого вивчення цього питання, поглиблення знань щодо серйозних несприятливих наслідків, щодо кроків, необхідних для впровадження програми управління випадками захворювання, щодо правильного використання профілактичної вакцинації, своєчасного призначення противірусної терапії та застосування Varicella-Zoster імуноглобуліну.

Література:

1. Богадельников І. В. Роль герпесвірусної інфекції в організмі людини. *Сучасні медичні технології*. 2009. № 3. С. 57–61.
2. Вітряна віспа : клінічна настанова, заснована на доказах. 2016. С. 7–34. URL: https://www.dec.gov.ua/wp-content/uploads/2019/11/akn_vv.pdf
3. Крамарьов С. О., Палатна Л. О., Воронов О. О., Головач О. В., Селіверстова К. А., Лисий А. В. Вроджена вітряна віспа у дітей: особливості сучасного перебігу, випадки з практики. *Дитячий лікар*. 2017. 5-6 (56-57). С. 5–10. URL: [https://d-l.com.ua/uploads/issues/2017/5-6\(56-57\)/DL175-6_5-9_383d1927f3b16be89908705f54ef631b.pdf](https://d-l.com.ua/uploads/issues/2017/5-6(56-57)/DL175-6_5-9_383d1927f3b16be89908705f54ef631b.pdf)
4. Маврутенков В. В., Плеханова Т. Н., Белозерова В. Л., Соколова Е. Ю. Varicella-Zoster вірусна інфекція у новонароджених. *Неонатологія, хірургія та перинатальна медицина*. 2013. Т. III. № 3 (9). С. 145–151.
5. Матейко Г. Б., Антонюк Л. В., Ігнатівська С. П. Сучасні уявлення про материнсько-плодову Варіцела-Зостер вірусну інфекцію. *Інфекційні хвороби*. 2015. 4 (82). С. 74–78. URL: <https://ojs.tdmu.edu.ua/index.php/inf-patol/article/view/5522/5053>
6. Advisory Committee on Immunization Practices. Recommended adult immunization schedule: United States, 2011. *Annals of Internal Medicine*. 2011. Vol. 154. № 3. P. 168–173.
7. Akisu M., Yalaz M., Aksu G., Arslanoglu S., Genel F., Kutukculer N. Maternally acquired varicella-zoster virus antibodies disappear at 6 months of age in prematurely born children. *Panminerva Medica*. 2003. 45 (2). P. 155–156.
8. Birthistle K., Carrington D. Fetal varicella syndrome-a reappraisal of the literature. A review prepared for the UK Advisory Group on Chickenpox on behalf of the British Society for the Study of Infection. *Journal of Infection*. 1998. 36 (1). P. 25–29. DOI: 10.1016/s0163-4453(98)80152-7.
9. Chickenpox and pregnancy. 2024 URL: <https://www.rcog.org.uk/for-the-public/browse-our-patient-information/chickenpox-and-pregnancy/>

10. Chickenpox. Questions and answers. 2025 URL: <https://www.who.int/news-room/questions-and-answers/item/chickenpox#:~:text=These%20blisters%20eventually%20dry%20out,range%20of%2010%E2%80%9321%20days>.
11. Enders G., Miller E. Varicella and herpes zoster in pregnancy and the newborn. In: Arvin AM, Gershon AA, editors. *Varicella-Zoster Virus Virology and Clinical Management*. Cambridge University Press. 2000. P. 317–347.
12. Frisch S., Guo A. Diagnostic Methods and Management Strategies of Herpes Simplex and Herpes Zoster. *Clinics in Geriatric Medicine*. Philadelphia, 2013. № 29. P. 29–33.
13. Gardella C., Brown Z. A. Managing varicella zoster infection in pregnancy. *Cleveland Clinic Journal of Medicine*. 2007. 74 (4). P. 290–296. DOI: 10.3949/ccjm.74.4.290.
14. Hall S., Maupin T., Seward J., Jumaan A.O., Peterson C., Goldman G. Second varicella infections: are they more common than previously thought? *Pediatrics*. 2002. 109 (6). P. 1068–1073. DOI: 10.1542/peds.109.6.1068.
15. Lamont R. F., Sobel J. D., Carrington D., Mazaki-Tovi S., Kusanovic J. P., Vaisbuch E., Romero R. Varicella Zoster Virus (Chickenpox) Infection in Pregnancy. *An International Journal of Obstetrics & Gynaecology*. 2011. 118 (10). P. 1155–1162. DOI: 10.1111/j.1471-0528.2011.02983.x
16. Mattson S. N., Jones K. L., Gramling L. J., Schonfeld A. M., Riley E. P., Harris J. A. Neurodevelopmental follow-up of children of women infected with varicella during pregnancy: a prospective study 1. *The Pediatric Infectious Disease Journal*. 2003. 22 (9). P. 819–823. DOI: 10.1097/01.inf.0000086402.18710.54.
17. McCormack T., Webster C. Varicella Zoster infection. 2024. URL: <https://teachmeanbgyn.com/pregnancy/medical-disorders/infections/varicella-zoster/>
18. Nathwani D., Maclean A., Conway S., Carrington D. Varicella infections in pregnancy and the newborn. A review prepared for the UK Advisory Group on Chickenpox on behalf of the British Society for the Study of Infection. *Journal of Infection*. 1998. 36 (1). P. 59–71. DOI: 10.1016/s0163-4453(98)80156-4.
19. Paller S. A., Mancini A. M. *Hurwitz Clinical Pediatric Dermatology*. Saunders-Elsevier, 2010. P. 348–370.
20. Paryani S. G., Arvin A. M. Intrauterine infection with varicella-zoster virus after maternal varicella. *New England Journal of Medicine*. 1986. 314 (24). P. 1542–1546. DOI: 10.1056/NEJM198606123142403.
21. Pastuszak A. L., Levy M., Schick B., Zuber C., Feldkamp M., Gladstone J. Outcome after maternal varicella infection in the first 20 weeks of pregnancy. *New England Journal of Medicine*. 1994. 330 (13). P. 901–905. DOI: 10.1056/NEJM199403313301305.
22. Prober C. G., Gershon A. A., Grose C., McCracken G. H., Nelson J. D. Consensus: varicella-zoster infections in pregnancy and the perinatal period. *The Pediatric Infectious Disease Journal*. 1990. 9 (12). P. 865–869.
23. Sampathkumar P., Drage L.A., Martin D.P. Herpes zoster (shingles) and postherpetic neuralgia. *Mayo Clinic Proceedings*. 2009. Vol. 84. № 3. P. 274–280.
24. Sauerbrei A., Wutzler P. Varicella-Zoster Virus Infections During Pregnancy: Epidemiology, Clinical Symptoms, Diagnosis, Prevention and Therapy. *Current Pediatric Reviews*. 2005. 1. P. 205–215.
25. Shapiro E. D., Vazquez M., Esposito D. Effectiveness of 2 doses of varicella vaccine in children. *Journal of Infectious Diseases*. 2011. Vol. 203, № 3. P. 312–315.
26. Schmader K. E., Levin M. J., Gnann J. W.Jr. Efficacy, safety, and tolerability of herpes zoster vaccine in person aged 50–59 years. *Clinical Infectious Diseases*. 2012. Vol. 54. № 7. P. 922–928.
27. Tan M. P., Koren G. Chickenpox in pregnancy: revisited. *Reproductive Toxicology*. 2006. 21 (4). P. 410–420. DOI: 10.1016/j.reprotox.2005.04.011.
28. Tseng H. F., Smith N., Harpaz R. Herpes zoster vaccine in older adults and their risk of subsequent herpes zoster disease. *JAMA*. 2011. Vol. 305. № 2. P. 160–166.
29. Tying S. K. Management of herpes zoster and postherpetic neuralgia. *Journal of the American Academy of Dermatology*. 2007. Vol. 57 (6). P. 136–142.
30. Varicella Infection. Organization of Teratology Information Services. 2023. URL: <https://mothertobaby.org/fact-sheets/varicella/>
31. Weston W. L., Lane A. T., Morelli J. G. *Color textbook of Pediatric Dermatology*. Mosby, 2007. P. 113–138.
32. Whitley R. J., Gnann J. W.Jr. Herpes zoster in the age of focused immunosuppressive therapy. *JAMA*. 2009. Vol. 301. № 7. P. 774–775.
33. Wilson J. F. Herpes zoster. *Annals of Internal Medicine*. 2011. Vol. 154. № 5. P. 15–31.
34. Yawn B.P., Wollan P.C., Kurland M.J. Herpes zoster recurrences more frequent than previously reported. *Mayo Clinic Proceedings*. 2011. Vol. 86. № 2. P. 88–93.

СТОМАТОЛОГІЯ

УДК 616.314.2:616-02

DOI <https://doi.org/10.32689/2663-0672-2025-1-15>

Олександр БІЛИНСЬКИЙ

доктор філософії, доцент кафедри терапевтичної стоматології, ДВНЗ «Ужгородський національний університет»

ORCID: 0000-0002-0081-2346

Мілан ІЗАЙ

старший викладач кафедри дитячої стоматології, ДВНЗ «Ужгородський національний університет»

ORCID: 0000-0001-5636-9614

Сергій ЦУПЕРЯК

старший викладач кафедри стоматології післядипломної освіти, ДВНЗ «Ужгородський національний університет»

ORCID: 0000-0002-8119-9685

Марія ГОЛІНОВСЬКА

студентка 3 курсу стоматологічного факультету, ДВНЗ «Ужгородський національний університет»

ORCID: 0009-0006-5771-1294

Роксолана МІХЛІН

лікар стоматолог

ORCID: 0009-0006-8911-0469

ФАКТОРИ РИЗИКУ, ЩО ВПЛИВАЮТЬ НА ФОРМУВАННЯ ОРТОДОНТИЧНИХ ПОРУШЕНЬ

Розвиток зубощелепного апарату – це результат взаємодії спадковості та середовища. Генотип визначає потенціал розвитку, а зовнішні фактори можуть, як сприяти, так і перешкоджати його реалізації. Розуміння генетичних основ ортодонтичних аномалій є одним із найважливіших напрямків сучасної стоматології. Глибоке дослідження спадкових механізмів, що лежать в основі розвитку цих порушень, відкриває нові перспективи для розробки ефективних методів профілактики та лікування, а також персоналізованого підходу до кожного пацієнта.

Мета. Проведення порівняльної характеристики факторів ризику, щодо формування ортодонтичних патологій щелепо-лицевої системи.

Матеріали та методи. У ході дослідження було проаналізовано наукові розробки, опубліковані на дослідницьких платформах Google Академія та PubMed. Було використано бібліосемантичний метод та структурно-логічний аналіз. Методичною основою дослідження став системний підхід.

Висновки. Формування аномалій прикусу є результатом комплексної взаємодії генетичної схильності та екзогенних факторів. Хоча генетична детермінація відіграє значну роль у розвитку зубощелепної системи, вплив зовнішніх чинників, таких як міофункціональні порушення, соматичні захворювання та екологічні умови, не менш важливий. Таким чином, вони впливають на процеси морфогенезу, що призводить до аномалій розвитку. Епігенетичні механізми, такі як, метилювання ДНК та модифікація гістонів, дозволяють зовнішнім факторам модифікувати експресію генів, не змінюючи при цьому нуклеотидну послідовність. Вказані фактори індукують патологічні зміни в процесах гістогенезу та морфогенезу зубних тканин, що проявляється фенотипічними відхиленнями у вигляді порушень форми, розмірів та розташування зубів.

Ключові слова: геном людини, ортодонтичні аномалії, патологічний прикус, генетичні аномалії, фактори ризику.

Oleksandr Bilynskyi, Milan Izaj, Serhii Tsuperiak, Mariia Holinivska, Roksolana Mikhlin. RISK FACTORS AFFECTING THE FORMATION OF ORTHODONTIC DISORDERS

The development of the dentofacial system is a result of the interaction between heredity and environment. Genotype determines the developmental potential, while external factors can both promote and hinder its realization. Understanding the genetic basis of orthodontic anomalies is one of the most important directions of modern dentistry. In-depth research into the hereditary mechanisms underlying the development of these disorders opens up new perspectives for the development of effective methods of prevention and treatment, as well as a personalized approach to each patient.

Objective. To conduct a comparative analysis of the risk factors forming malocclusions.

Methods. In the course of the study, scientific developments published on the research platforms Google Scholar and PubMed were analyzed. A bibliosemantic method and structural-logical analysis were used. The methodological basis of the study was a systematic approach.

Conclusions. The formation of malocclusion is the result of a complex interaction between genetic predisposition and exogenous factors. Although genetic determination plays a significant role in the development of the dentofacial system, the influence of external factors, such as myofunctional disorders, somatic diseases, and environmental conditions, is no less important. Thus, they influence morphogenesis processes, leading to developmental anomalies. Epigenetic mechanisms, such as DNA methylation and histone modifications, allow external factors to modify gene expression without changing the nucleotide sequence. Thus, they influence morphogenesis processes, leading to the development of phenotypic deviations.

Key words: human genome, orthodontic disorders, pathological occlusion, occlusal variations, genetic anomalies, risk factors.

Вступ. Аномалії будови щелепо-лицевої ділянки, спричинені двома основними групами факторів: внутрішніми (генотип) та зовнішніми (фізіологічними та патологічними). Фенотип органу є результатом комплексної взаємодії генетично детермінованої програми розвитку та впливу зовнішніх факторів. Генетична інформація визначає потенціал розвитку, але зовнішні фактори можуть модифікувати цей потенціал, впливаючи на процеси морфогенезу та фізіології. Фізіологічні фактори, як правило, мають адаптивний характер, сприяючи оптимізації функціонування організму в конкретних умовах. Патогенні фактори ж порушують нормальний перебіг розвитку, призводячи до патологічних змін фенотипу [7, 9, 18, 24, 25, 26].

Прогрес у галузі генетики дозволяє краще розуміти біологічні механізми, що лежать в основі розвитку черепно-лицевих аномалій. Інтеграція генетичних даних в ортодонтичну практику відкриває шлях до створення персоналізованих планів лікування, заснованих на генетичному профілі пацієнта [21].

Методологія та методи дослідження. Дослідження було організовано у форматі ретроспективного аналізу наукових робіт, які відповідали поставленій меті. З метою формування первинної вибірки публікацій пошук статей проводився з використанням сервісу Google Академія, PubMed та набору наступних ключових слів: «генетичні аномалії», «патології прикусу», «human genome», «occlusal variations», «malocclusion etiology».

Досліджуваними категоріями в ході проведення аналізу відібраних публікацій виступали наступні:

- генетична схильність та генетичні фактори, як маркери виникнення ортодонтичних аномалій
- фактори навколишнього середовища та їхня роль в формуванні та виникненні ортодонтичних патологій
- епігенетичні механізми, що впливають на процес морфогенезу та призводять до фенотипічних відхилень
- синдромні стани, що характерні черепно-лицевими та оральними проявами

Виклад основного матеріалу. В спеціалізованій літературі на сьогоднішній час відмічають, що частота виникнення патологій ортодонтичного

спектру напряму залежить від двох основних груп чинників: внутрішніх та зовнішніх (патологічних та фізіологічних). До першої групи належать: синдромні стани, фактор спадковості, несприятливий перебіг вагітності. В свою чергу, до другої групи відносяться: шкідливі звички (сугулість, ротове дихання, неправильне ковтання, смоктання губи, тощо), екологічний вплив, ЛОР-патології, ранній карієс та раннє видалення зубів, порушення термінів прорізування та зміни зубів, тощо [6, 25, 26, 29]. Однак публікація Мельник В.С. та співавторів певною мірою спростовує наявні відомості в літературі про те, що карієс є провокуючим фактором і сприяє зростанню поширеності зубощелепних аномалій серед дитячого населення. Найімовірніше дані процеси протікають незалежно один від одного й у значній мірі пов'язані з генетичною схильністю обстежених до розвитку аномалій зубощелепної системи [4]. Генетична схильність створює певний фундамент для розвитку зубощелепної системи, визначаючи її потенційні можливості. Однак, саме взаємодія з різноманітними зовнішніми факторами, такими як функціональні порушення, захворювання та екологічні впливи, визначає кінцевий фенотип і може призводити до відхилень від норми [12, 27].

Дослідження етіології неправильного прикусу в основному зосереджуються на синдромних станах. Багато моногенних синдромних розладів характерні черепно-лицевими та оральними проявами, такими як синдром Аперта та синдром Трічера-Коллінза, спричинені мутаціями в рецепторі фактору росту фібробластів (FGFR2) та нонсенс-мутація в гені TCOF1, відповідно. Часто неправильні прикуси, що виникають при цих розладах, є вторинним проявом комплексної картини множинних дефектів щелепо-лицевої ділянки [3, 12, 37, 39].

Спадковість є одним з найважливіших факторів, що сприяють розвитку патології, оскільки вона може бути передана генетично [26]. Ці аномалії демонструють високий ступінь пенетрантності, передаючись від одного покоління до іншого у вигляді характерних фенотипічних проявів. Генетичний аналіз, що включає генеалогічні, близнюкові та популяційно-статистичні дослідження, є ключовим інструментом для вивчення ролі даної групи чинників впливу.

Середостанніх генеалогічних досліджень, відзначається клінічний випадок, розглянутий Huang W. та співавторів, в якому розглядається родовідна лінія випадків відкритого переднього прикусу з високою пенетрантністю протягом двох поколінь, при чому супутні синдроми зареєстровано не було. Даний клінічний випадок показав, що головним у розвитку даної патології є домінантний генетичний фактор [33]. Горзов Л.Ф. та колеги зазначають, що риси обличчя, зокрема тип обличчя та вид прикусу, скупченість зубів часто мають сімейний характер. Спадкування аномалій прикусу є складним процесом, оскільки носії патологічних генів можуть не проявляти клінічних ознак захворювання [5, 16]. При домінантній формі успадкування ознака, як правило, передається з покоління в покоління [35].

Аналіз оклюзії 60 пар близнюків показав, що при оцінці генетичної дисперсії та спадковості для 40 дугових та оклюзійних ознак виявляється значна гетерогенність між монозиготними та дизиготними парами для 20 ознак, що вказує на суттєвий вплив негенетичних факторів. Аналіз зміщення зубів виявив упередженість, пов'язану з різницею між групами близнюків. Значна пенетрантність була продемонстрована лише для розміру дуги, індивідуальних показників зміщення зубів та перехресного прикусу, склавши в середньому близько 36% загальної вибірки. Для інших аналізованих ознак, таких як глибокий та відкритий прикус, відношення бокових сегментів та загальне зміщення зубів – значущий генетичний вплив не встановлено [23].

Наукові публікації останніх років вказують, що несприятливий перебіг вагітності прямопропорційно впливає на розвиток патологій ортодонтичного спектру. Дослідження показали, що вживання алкоголю, наркотичних речовин та паління матері під час перинатального періоду підвищує ризик виникнення вроджених відхилень зубощелепної системи [8, 13, 31]. Згідно мета-аналізу Dixon, M. J. та колег було з'ясовано, що загальний коефіцієнт ризику (ЗКР) розвитку орально-лицевої розщелини (ОЛР) у дітей матерів-курців становить 1,3 [15].

Підвищений ЗКР внаслідок впливу материнського куріння піднімає питання про можливу роль генів певних метаболічних шляхів у розвитку даної патології. Зокрема, маркери генів глутатіон-S-трансферази-θ1 (GSTT1) або оксиду азоту синтази 3 (NOS3) здатні впливати на формування ОЛР [28]. Крім цього, такі фактори навколишнього середовища як: гіпертермія, стрес, ожиріння матері, професійні впливи, іонізуюче випромінювання та інфекції, також були і повинні продовжувати досліджуватися на предмет їхньої можливої ролі у розвитку вроджених патологій [11, 19, 34, 35].

Застосовуючи молекулярно-генетичні методи, науковці проводять масштабні дослідження з метою виявлення генетичних маркерів, пов'язаних з розвитком патологічних варіацій оклюзії.

Згідно з даними T. Yamaguchi та колег виявлено, що локуси хромосом 1p36, 6q25 і 19p13 містять у собі гени, що виявляють схильність до формування прогенічних форм прикусу [28]. Гени, локалізовані в регіоні 1p36 хромосоми, відіграють ключову роль у процесах остеогенезу та хондрогенезу. Зокрема, HSPG2, MATN1 та ALPL, які кодують білки екстрацелюлярного матриксу, були ідентифіковані як потенційні кандидати, що беруть участь у формуванні хрящової та кісткової тканини, а також у розвитку черепно-лицевої області [20, 30].

Типи м'язових волокон жувальних м'язів часто використовуються для вивчення генної асоціації з патологіями прикусу. Ген ACTN3 відіграє ключову роль у визначенні фенотипу скелетних м'язів, зокрема впливаючи на співвідношення швидких і повільних м'язових волокон. Цей ген кодує білок α-актинін-3, який є ізоформою цитоскелетного білка, що бере участь у формуванні саркомерів. На відміну від широко експресованого гена ACTN2, який кодує α-актинін-2, експресія ACTN3 обмежена швидкими м'язовими волокнами типу II, розташованими на хромосомі 11, що свідчить про його специфічну роль у регуляції функцій цих волокон. Поліморфізми в гені ACTN3, зокрема SNP rs18155739 та rs678397, можуть суттєво впливати на експресію та функцію білка α-актиніну-3. Оскільки цей білок є ключовим компонентом скорочувального апарату швидких м'язових волокон, його дисфункція, спричинена генетичними варіаціями, є одним з механізмів розвитку класу II за Енглем, потенційно впливаючи на силу та динаміку жувальних м'язів [32, 36].

Згідно даних систематичного дослідження Pumañualcca G. та колег виявлено, що серед дітей, що є ортодонтичними пацієнтами, найчастіше зустрічаються такі шкідливі звички, як сутулість (58,7%) та змішаний тип дихання (51,0%). Натомість, такі звички, як смоктання губи та виключно ротове дихання, були зафіксовані значно рідше. Аналіз отриманих даних дозволив встановити, що існує статистично значущий зв'язок між наявністю атипичних ковтальних звичок та розвитком порушень прикусу. Зокрема, діти з такими звичками мають вищий ризик формування неправильного прикусу у всіх трьох площинах простору. Цей факт підтверджує важливу роль міофункціональних порушень у патогенезі ортодонтичних аномалій [17].

Відповідно до даних наукової публікації J. Głowacka та колег виявлено статистично значущий зв'язок між юнацьким ідіопатичним сколіозом (ЮІС) та високою частотою оклюзійних аномалій. Зокрема, пацієнти з ЮІС значно частіше демонстрували такі

порушення прикусу, як двостороння дистальна оклюзія, одностороння мезіальна оклюзія, скупченість зубів та збільшений перекриття зубів по вертикалі та горизонталі. Крім того, було встановлено, що тип і локалізація сколіотичної кривизни можуть впливати на характер оклюзійних порушень. Аналогічні результати були отримані Горзов Л.Ф. та Мельник В.С. Аналіз поширення зубощелепних аномалій дозволив дійти висновку, що незалежно від локалізації деформації в хребті при сколіозі характерні такі ознаки: дистальний прикус, сагітальна щілина, вкорочення верхнього зубного ряду, скупченість зубів на нижній щелепі, переважно в передньому відділі. У групі практично здорових дітей без сколіозу поширення зубощелепних аномалій у 2,6 рази нижче порівняно з пацієнтами з ідіопатичним підлітковим сколіозом [2]. Отримані результати підтверджують необхідність комплексного мультидисциплінарного підходу до лікування пацієнтів з ЮІС, що включає співпрацю ортопедів та ортодонтів з метою оптимізації результатів лікування та покращення якості життя пацієнтів [10].

Дослідження Festa P. та колег показало, що серед 221 дитини з ротовим диханням у 81,4% випадків зустрічаються патології зубної оклюзії. Отримані результати свідчать про те, що виражена гіпертрофія мигдаликів може бути фактором розвитку аномалій прикусу, зокрема збільшення сагітальної щілини. З іншого боку, асоціація між легкою гіпертрофією мигдаликів та численними оклюзійними аномаліями у дітей вказує на важливу роль аномалій прикусу у розвитку ротового дихання [14].

Порушення гормонального балансу, спричинене дисфункцією ендокринних залоз, суттєво впливає на морфогенез зубощелепної системи. Так, при гіпотиреозі спостерігається уповільнення росту кісткової тканини щелеп, що призводить до їх деформації та остеопорозу. Крім того, порушується тимчасова послідовність прорізування зубів. Натомість, гіпертиреоз характеризується затримкою сагітального росту щелеп та дисфункцією м'язової мускулатури, що впливає на форму обличчя [22].

Аденція та ретенція зубів викликають значні морфологічні зміни в зубному ряду. Відсутність зубів призводить до порушення функціонального навантаження на альвеолярний відросток, що стимулює резорбцію кісткової тканини та зменшення

розмірів зубної дуги. Ретенція зубів обумовлює їх дистопію та порушення оклюзійних відносин, що може призвести до розвитку таких патологій, як скупченість, діастеми, перехреснування зубів [3].

Наявність надкомплектних зубів, що характеризуються збільшеними розмірами або аномальною формою, призводить до порушення просторових відносин між зачатками зубів, що проявляється у вигляді скупченості, дистопії, формуванні діастем та інших аномалій прикусу [9, 22, 38].

Публікація Мельник В.С. та співавторів вказує на наявність прямого взаємозв'язку між зубощелепними аномаліями (ЗЩА) та соматичною патологією. Так за наявності будь-якої патології в дитячому віці порівняно з практично здоровими дітьми поширеність ЗЩА зростає з $33,42 \pm 1,52\%$ до $67,52 \pm 1,27\%$, більш ніж удвічі. Захворювання, як анемія, бронхо-легенева патологія, захворювання шлунково-кишкового тракту і дислялія (розлад мовлення), також показали досить високу ступінь кореляції з зубощелепними аномаліями. За наявності в анамнезі двох і більше захворювань поширеність зубощелепних аномалій зростає до $80,12 \pm 1,45\%$ [1].

Висновки. Проведене дослідження підтвердило, що формування аномалій зубощелепної системи є результатом взаємодії генетичних та зовнішніх факторів. Генетична складова визначає базовий потенціал розвитку, включаючи його морфологічні та функціональні особливості. Водночас вплив зовнішніх факторів – фізіологічних і патологічних – значною мірою модифікує реалізацію генетично детермінованих особливостей. Зокрема, шкідливі звички, такі як атипове ковтання чи ротове дихання, а також соматичні порушення, суттєво впливають на розвиток оклюзійних патологій. Ці фактори через епігенетичні механізми здатні змінювати експресію генів, не порушуючи структуру ДНК, що забезпечує пластичність у формуванні фенотипу. Таким чином, сучасні дослідження підтверджують важливість інтегративного підходу до розуміння етіології ортодонтичних аномалій. Використання результатів генетичного аналізу в поєднанні з ранньою діагностикою екзогенних порушень дозволяє розробляти персоналізовані профілактичні та терапевтичні заходи, спрямовані на попередження та корекцію патологій зубощелепної системи.

Література:

1. Взаємозв'язок зубощелепних аномалій та соматичної патології у дітей старшого шкільного віку. В.С. Мельник, Л.Ф. Горзов, К.В. Зомбор, С.В. Мельник. *Вісник стоматології*. 2021. № 3 (116), Т 41-2021. С. 28-32
2. Взаємозв'язок ідіопатичного підліткового сколіозу хребта та зубощелепних аномалій. Л.Ф. Горзов, В.С. Мельник, В.В. Горзов. *Лікарська справа*. 2019. № 7-8. С. 30-34
3. Генетична патологія та її стоматологічні прояви. Н.І. Кіцера, Л.Є. Ковальчук, М.М. Рожко. Івано-Франківськ – Львів: Фоліант, 2021. 240 с.
4. Оцінка ризику виникнення зубощелепних аномалій у дітей у залежності від активності каріозного процесу. В.С. Мельник, Л.Ф. Горзов. Матеріали 5-го національного українського стоматологічного конгресу «стоматологічне здоров'я – інтегральна складова здоров'я нації». 2019. С. 188

5. Поширеність зубощелепових аномалій у дітей в залежності від особливостей сімейного анамнезу. Л.Ф. Горзов, В.С. Мельник. Збірник наукових праць III Міжнародного наукового конгресу молодих вчених Європи. 2019. С. 109–112.
6. Роль генів і навколишнього середовища в розвитку прогенічних форм прикусу (огляд). К.В. Стороженко. *Український стоматологічний альманах*. 2016. № 1(1). С. 112–118.
7. Роль деяких етіологічних чинників у виникненні зубощелепних аномалій. А.І. Антоненко. *Вісник стоматології*. 2007. № 3. С. 34–36.
8. Характеристика перинатального періоду дітей, народжених від матерів, які вживають алкоголь. О.О. Пира, Н.М. Коновалова. *Неонатологія, хірургія та перинатальна медицина*. 2017. № 7(4). С. 46–49.
9. A comprehensive review of the literature and data analysis on hypo-hyperdontia. / S.K. Mallineni, S. Nuvvula, A.C. Cheung, R. Kunduru. *Journal of Oral Science*. 2014. Vol. 56(4). P. 295–302.
10. Adolescent idiopathic scoliosis and malocclusion - a cross sectional study of female patients without previous orthodontic treatment. J. Głowacka, J. Opydo-Szymaczek, K. Mehr, T. Pawlaczyk-Kamieńska. *Anthropologischer Anzeiger; Bericht über die biologisch-anthropologische Literatur*. 2022. Vol. 77(4). P. 269–280.
11. Antibiotic use in endodontic treatment during pregnancy: A narrative / T. Aliabadi, E.A. Saberi, A.M. Tabatabaei, E. Tahmasebi. *European journal of translational myology*. 2022. Vol. 32(4). P. 10813
12. Apert syndrome: magnetic resonance imaging (MRI) of associated intracranial anomalies. A.P. Tan, K. Mankad. *Child's Nervous System*. 2017. Vol. 34(2). P. 205–216.
13. Association between Maternal Smoking during Pregnancy and Missing Teeth in Adolescents. J. Nakagawa Kang, Y. Unnai Yasuda, T. Ogawa, M. Sato et al. *International Journal of Environmental Research and Public Health*. 2019. Vol. 16(22). P. 4536.
14. Association between upper airway obstruction and malocclusion in mouth-breathing children. P. Festa, N. Mansi, A.M. Varricchio, F. Savoia et al. *ACTA Otorhinolaryngologica Italica*. 2021. Vol. 41(5). P. 436–442.
15. Cleft lip and palate: understanding genetic and environmental influences. / M.J. Dixon, M.L. Marazita, T.H. Beaty, J.C. Murray. *Nature Reviews Genetics*. 2011. Vol. 12(3). P. 167–178.
16. Clinical and genealogical analysis of families where the children with crowded teeth were born. V. Melnyk, L. Horzov, K. Zombor. *Slovak international scientific journal*. 2020. Vol. 46. P. 24–27
17. Deleterious oral habits related to vertical, transverse and sagittal dental malocclusion in pediatric patients. L.H.G. Rodríguez-Olivos, P.R. Chacón-Uscamaita, A.G. Quinto-Argote, G. Pumahualcca, L.F. Pérez-Vargas. *BMC Oral Health*. 2022. Vol. 22(1). P. 88.
18. Dental anomalies: classification, causes and treatment. M.B. Salokhiddinov, M.S. Gubayev. *Journal of New Century Innovations*. 2024. Vol. 65(2). P. 72–82.
19. Effects of fetal involvement of inadvertent radioactive iodine therapy for the treatment of thyroid diseases during an unsuspected pregnancy. S. Iijima. *Eur J Obstet Gynecol Reprod Biol*. 2021. Vol. 259. P. 53–59.
20. Enhancing and maintaining chondrogenesis of synovial fibroblasts by cartilage extracellular matrix protein matrilins. M. Pei, J. Luo, Q. Chen. *Osteoarthritis and Cartilage*. 2018. Vol. 16(9). P. 1110–1117.
21. Evolving concepts of heredity and genetics in orthodontics. D.S. Carlson. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*. 2015. Vol. 148(6). P. 922–938
22. Genetic and environmental contributions to variation in human tooth size. P.J. Dempsey, G.C. Townsend. *Heredity*. 2001. Vol. 86(6). P. 685–693
23. Genetic and Environmental Determinants of Dental Occlusal Variation in Twins of Different Nationalities. R.S. Corruccini, G.C. Townsend, L.C. Richards et al. *Human Biology*. 1990. Vol. 62(3). P. 353–367
24. Genetic Basis of Dental Disorders. Tyagi, R. *Journal of Oral Health & Community Dentistry*. 2008. Vol. 2(3). P. 55–61.
25. Genetic Factors Involved in Mandibular Prognathism. A. Doraczynska-Kowalik, K.H. Nelke, W. Pawlak, M.M. Sasiadek, H. Gerber. *J Craniofac Surg*. 2017. Vol. 28(5). P. 422–431
26. Genetics and epigenetics of class II and class III malocclusions. M. Subono, I.R.N. Alima, E.I. Auerkari. *Journal of Physics: Conference Series*. 2021. Vol. 1943(1). P. 012091.
27. Genetics of malocclusion: A review. Mokhtar, Khairani & Bakar, Noraini & Tahir, Aisyah. *IJUM Journal of Orofacial and Health Sciences*. 2020. Vol. 1. P. 1–6.
28. Genome-wide Linkage Analysis of Mandibular Prognathism in Korean and Japanese Patients. T. Yamaguchi, S.B. Park, A. Narita, K. Maki, I. Inoue. *Journal of Dental Research*. 2005. Vol. 84(3). P. 255–259.
29. Importance of gene-environment interactions in the etiology of selected birth defects. H. Zhu, S. Kartiko, R.H. Finnell. *Clin. Genet*. 2009. Vol. 75. P. 409–423.
30. Mapping Human Epigenomes. C.M. Rivera, B. Ren. *Cell*. 2013. Vol. 155(1). P. 39–55.
31. Morphological and biological effects of maternal exposure to tobacco smoke on the feto-placental unit. E. Jauniaux, G.J. Burton. *Early human development*. 2007. Vol. 83(11). P. 699–706.
32. Recurring homozygous ACTN2 variant (p.Arg506Gly) causes a recessive myopathy. S. Donkervoort, P. Mohassel, M. O'Leary et al. *Annals of clinical and translational neurology*. 2024. Vol. 11(3). P. 629–640.
33. Review of Etiology of Posterior Open Bite: Is There a Possible Genetic Cause? W. Huang, B. Shan, B.S. Ang, J. Ko, R.D. Bloomstein. *Clinical, Cosmetic and Investigational Dentistry*. 2020. Vol. 12. P. 233–240.
34. Review: Hyperthermia and fever during pregnancy. Birth defects research. M.J. Edwards. *Clinical and molecular teratology*. 2006. Vol. 76(7). P. 507–516.
35. Study of the risk factors associated with the development of malocclusion. D. Petrović. B. Vukić-Culafić, S. Ivić, M. Djurić, B. Milekić. *Vojnosanitetski pregled*. 2013. Vol. 70(9). P. 817–823.
36. The Association of ACTN3 Rs1815739 Polymorphism with Various Malocclusion. H. N. I. Alalim, B. F. Eken, K. Ulucan, F. Özdemir. *Turkish journal of orthodontics*. 2022. Vol. 35(2). P. 127–132
37. The etiology, clinical features, and treatment options of hemifacial macrosomia. S. Luo, H. Sun, Q. Bian, Z. Liu, X. Wang. *Special Issue on Oral Genetic Disorders and Rare Diseases*. 2023. Vol. 29(6). P. 2449–2462.
38. The Prevalence of Hypodontia and Hyperdontia in Orthodontic Patients. V. Dzemiđić, E. Nakas, I. Gagula, J. Kozadra, A. Tiro. *Acta Medica Academica*. 2020. Vol. 49(1). P. 51–56.
39. Treacher Collins Syndrome: Genetics, Clinical Features and Management. B.A. Marszałek-Kruk, P. Wójcicki, K. Dowgierd, R. Śmigiel. *Genes (Basel)*. 2021. Vol. 12(9). P. 1392.

УДК 616.31:614.254.1]:616-008.87:615.281
DOI <https://doi.org/10.32689/2663-0672-2025-1-16>

Іван КРУКОВСЬКИЙ

аспірант кафедри хірургічної та ортопедичної стоматології факультету післядипломної освіти,
Львівський національний медичний університет імені Данила Галицького, krukovskyu98@gmail.com
ORCID: 0009-0001-8344-5544

Світлана БІЛОУС

доктор фармацевтичних наук, професор, завідувач кафедри технології ліків і біофармації, Львівський
національний медичний університет імені Данила Галицького, svitlana.bilous@gmail.com
ORCID: 0000-0002-0746-7696

Юрій ВОВК

доктор медичних наук, професор, завідувач кафедри хірургічної та ортопедичної стоматології
факультету післядипломної освіти, Львівський національний медичний університет імені Данила
Галицького, vovk@mail.lviv.ua
ORCID: 0000-0001-6008-585X

**ПОШУК ЗАСОБІВ ТА ВИВЧЕННЯ БІОЦИДНОЇ ДІЇ РЯДУ РЕЧОВИН З МЕТОЮ ЗМЕНШЕННЯ
МІКРОБНОГО НАВАНТАЖЕННЯ У СТОМАТОЛОГІЧНИХ КАБІНЕТАХ**

Лікарі-стоматологи зазнають вплив великої кількості частинок пилу при виконанні стоматологічних процедур, що може шкідливо впливати на їх здоров'я. Також ризик бактеріальних і вірусних інфекцій є високим серед стоматологічного персоналу.

Мета роботи. Узагальнити сучасні дані наукової літератури щодо впливу зубного пилу на лікарів-стоматологів та запропонувати захисні заходи для зменшення його шкідливості шляхом використання передпроцедурного ополіскування порожнини рота пацієнта та розпилення розчинів антимікробної дії у повітрі робочого середовища лікарів-стоматологів.

Матеріали та методи. Використано методи інформаційного пошуку та аналізу даних наукової інформації, мікробіологічні дослідження.

Результати та їх обговорення. Проведено вивчення асортименту готових лікарських засобів для місцевого застосування в стоматології, представлених на фармацевтичному ринку України, станом на грудень 2024 року та проаналізовано дані наукової літератури щодо розробки нових лікарських засобів даного напрямку дії. Встановлено, що провідну позицію займають синтетичні препарати, а лікарські засоби рослинного походження становлять приблизно третину від загальної кількості препаратів, проте більшість з них випускаються вітчизняними виробниками. Лідерами серед лікарських рослин, екстрактів та ефірних олій, які входять до складу фітопрепаратів для місцевого застосування у стоматології, за частотою їх використання є: евкаліпт прутовидний, календула лікарська, ромашка лікарська і шавлія лікарська. Виробники лікарських засобів переважно випускають їх у формі лікарської рослинної сировини для приготування настоїв і відварів, настоек та рідше таблеток або спреїв.

Для розпилення у повітрі робочого середовища найчастіше застосовують ефірні олії, що зумовлено їх високою біологічною активністю.

З метою вибору засобів для передпроцедурного ополіскування порожнини рота пацієнта та розпилення у повітрі робочого середовища лікаря-стоматолога досліджено декілька розчинів у різних концентраціях з речовинами природного походження – рамноліпідами, настойкою прополісу, олією кориці та синтетичними засобами – цетилпіридинію хлориду, хлоргексидину біглюконату, а також розчинів з сумісним застосуванням рамноліпідів та вказаних антимікробних засобів.

Висновки. Поєднання передпроцедурного ополіскування порожнини рота пацієнта разом з розпиленням у повітрі робочого середовища ефірної олії з допомогою очищувача повітря зі зволожувачем може зменшити шкідливий вплив зубного пилу на лікарів-стоматологів.

Результати проведеного мікробіологічного дослідження доводять перспективність застосування олії кориці для розпилення у повітрі робочого середовища для зменшення мікробного навантаження в стоматологічних кабінетах.

Використання рамноліпідів у концентрації 0,1-0,5 г/л не виявляє вираженої антимікробної активності до тестового мікроорганізму *S. aureus* та не суттєво впливає на підвищення антимікробної активності інших засобів, проте, враховуючи їх поверхневу активність, може сприяти солюбілізації та осадженню частинок зубного пилу, що потребує подальших досліджень.

Ключові слова: зубний пил, антимікробна дія, рослинні препарати, ефірні олії, рамноліпіди.

Ivan Krukovsky, Svitlana Bilous, Yuriy Vovk. SEARCH FOR AGENTS AND STUDY OF BIOCIDAL ACTION OF VARIOUS SUBSTANCES TO REDUCE MICROBIAL LOAD IN DENTAL OFFICES

Dentists are exposed to a large number of dust particles while performing dental procedures, which can adversely affect their health. The risk of bacterial and viral infections is also high among dental personnel.

Objective. To summarize current scientific literature data on the impact of dental dust on dentists and propose protective measures to reduce its harmfulness through the use of pre-procedural mouth rinsing and antimicrobial solution dispersion in dentists' working environment.

Materials and Methods. Methods of information retrieval and analysis of scientific data, microbiological studies were used.

Results and Discussion. A study was conducted on the range of finished medicinal products for topical use in dentistry available on the Ukrainian pharmaceutical market as of December 2024, and scientific literature data on the development of new medicinal products of this type of action were analyzed. It was found that synthetic medicinal products occupy the leading position, while herbal medicinal products represent approximately one-third of the total number of medicinal products, though most of them are produced by domestic manufacturers. The leaders among medicinal plants, extracts, and essential oils included in herbal medicinal products for topical use in dentistry, by frequency of use, are: *Eucalyptus viminalis*, *Calendula officinalis*, *Matricaria chamomilla*, and *Salvia officinalis*. Manufacturers of medicinal products primarily produce them in the form of medicinal plant raw materials for preparing infusions and decoctions, tinctures, and less frequently tablets or sprays.

Essential oils are most commonly used for air dispersion in the working environment due to their high biological activity.

In order to select agents for pre-procedural mouth rinsing and air dispersion in the dentists' working environment, several solutions in various concentrations were studied with substances of natural origin – rhamnolipids, propolis tincture, cinnamon oil, and synthetic agents – cetylpyridinium chloride, chlorhexidine bigluconate, as well as solutions with combination of rhamnolipids and the above mentioned antimicrobial agents.

Conclusions. The combination of pre-procedural mouth rinsing with air dispersion of essential oil using an air purifier with a humidifier can reduce the harmful effects of dental dust on dentists.

The results of the microbiological study prove the promising use of cinnamon oil for air dispersion in the working environment to reduce microbial load in dental offices.

The use of rhamnolipids at concentrations of 0.1-0.5 g/L does not show significant antimicrobial activity against the test microorganism *S. aureus* and does not seriously affect the enhancement of antimicrobial activity of other agents; however, considering their surface activity, they may promote solubilization and precipitation of dental dust particles, which requires further research.

Key words: dental dust, antimicrobial action, herbal medicinal products, essential oils, rhamnolipids.

Пил є загальновідомим шкідливим виробничим чинником для персоналу, в першу чергу через ризик розвитку респіраторних захворювань після його вдихання. Лікарі-стоматологи також зазнають впливу великої кількості частинок пилу під час виконання стоматологічних процедур (шліфування та полірування стоматологічних матеріалів, обробки зубних протезів, роз'єднання ортодонтичних брекетів тощо), що може шкідливо впливати на їх здоров'я [3]. При цьому особливу увагу слід приділяти також інфекціям, які можуть переноситися бризками, краплями та аерозолями, що містять слину та кров. Ризик бактеріальних і вірусних інфекцій є високим серед стоматологічного персоналу [4].

Несприятливий вплив стоматологічного пилу часто ігнорується, в тому числі і самими стоматологами, оскільки захворювання, пов'язані з пилом, розвиваються повільно. Дослідження шкідливої дії стоматологічного пилу на лікарів-стоматологів та наукового вирішення даної проблеми є недостатньою. Тому розробка нових методів запобігання і контролю пилу та інфекційних збудників у стоматологічному робочому середовищі є актуальною та важливою.

Мета роботи. Узагальнити сучасні дані наукової літератури щодо впливу зубного пилу на лікарів-стоматологів та запропонувати захисні заходи для зменшення його шкідливості шляхом

використання передпроцедурного ополіскування порожнини рота пацієнта та розпилення розчинів антимікробної дії у повітрі робочого середовища лікарів-стоматологів.

Матеріали та методи. Використано методи інформаційного пошуку та аналізу даних наукової інформації, мікробіологічні дослідження.

Результати та їх обговорення. Засоби індивідуального захисту лікарів-стоматологів, такі як маски, щитки для обличчя, окуляри, а також ультрафіолетове бактерицидне опромінення у робочих кімнатах не можуть у повній мірі обмежити шкідливий вплив частинок стоматологічного пилу. Шкідливість пилу залежить від його фізико-хімічних характеристик, таких як розмір частинок, форма, концентрація та наявність або відсутність вивільнення наночастинок. Токсичність пилу корелює зі складом самого стоматологічного матеріалу [3].

Під час стоматологічних процедур віруси та інші мікроорганізми можуть передаватися через краплі або аерозолі, і вони можуть залишатися заразними на руках, предметах і поверхнях впродовж тривалого періоду часу. Пандемія COVID-19 показала необхідність дотримання лікарями-стоматологами суворих заходів захисту, оскільки через характер роботи лікарі-стоматологи мають вищий ризик зараження COVID-19, ніж інші лікарі [3, 4].

Відомо, що порожнина рота людини населена понад 700 видами бактерій і цей показник може

корелювати від стану гігієни ротової порожнини пацієнта та наявності ортопедичних конструкцій [4].

Одним із способів інфекційного контролю під час стоматологічних маніпуляцій є передпроцедурне полоскання порожнини рота пацієнта для зменшення аерозольного забруднення. Полоскання рота дозволяє зменшувати кількість життєздатних бактерій приблизно на 30%, у порівнянні з відсутністю полоскання, та запобігати бактеріальному навантаженню при стоматологічних маніпуляціях [4]. З метою полоскання порожнини рота перед стоматологічною процедурою досліджуються: 0,5% розчин повідон-йоду, 1% розчин водню пероксиду, 0,12% розчин хлоргексидину, ефірні олії, готові ополіскувачі для порожнини рота, наприклад Listerine, розчини цетилпіридинію хлориду, алое вера, а також вода [4]. Полоскання рота перед процедурою є простим і економічно ефективним засобом зменшення кількості мікроорганізмів у стоматологічному робочому середовищі.

З метою вибору засобів, які можна було б застосовувати на передпроцедурному етапі, нами проведено вивчення асортименту готових лікарських засобів для місцевого застосування в стоматології, представлених на фармацевтичному ринку України станом на грудень 2024 року, та проведено вивчення даних наукової літератури щодо розробки нових лікарських засобів даного напрямку дії. Зокрема, в першу чергу, звертали увагу на рослинні препарати, оскільки вони мають ряд переваг в порівнянні з синтетичними завдяки високій ефективності, низькій токсичності, м'якій дії тощо.

Відповідно до анатомо-терапевтично-хімічної класифікації (АТХ-класифікації) лікарські засоби для місцевого застосування у стоматологічній практиці належать до наступних груп: A01A B Протимікробні та антисептичні препарати для місцевого застосування в стоматології, A01A D Інші засоби для місцевого застосування в стоматології, D08A Антисептичні і дезінфікуючі засоби, зокрема D08A C02 Хлоргексидин, D08A F01 Нітрофурал, D08A J Сполуки четвертинного амонію, D08A X Інші антисептики та дезінфектанти [15].

На основі проведеного аналізу лікарських засобів для місцевого застосування в стоматологічній практиці встановлено, що провідну позицію займають синтетичні препарати, а лікарські засоби рослинного походження становлять приблизно третину від загальної кількості препаратів, проте більшість з них випускаються в Україні вітчизняними виробниками – ПрАТ «Ліктрави», ПрАТ Фармацевтична фабрика «Віола», ПАТ «Лубнифарм», ТОВ «Тернофарм» та інші [14, 15].

На основі аналізу даних Державного реєстру лікарських засобів України лідерами серед лікарських рослин, екстракти та ефірні олії яких

входять до складу фітопрепаратів для місцевого застосування в стоматології, за частотою їх використання є: евкаліпт прутовидний, календула лікарська, ромашка лікарська і шавлія лікарська. Виробники лікарських засобів переважно випускають їх у формі лікарської рослинної сировини для приготування настоїв і відварів, настоек та рідше таблеток або спреїв (табл. 1) [14].

Лікарські рослини, які мають антимікробні, в'язучі і протизапальні властивості широко використовуються у стоматологічній практиці у формі полоскань для лікування запальних процесів слизової оболонки порожнини рота. Квітки ромашки, трава звіробою, кора дуба, листя шавлії та евкаліпту проявляють протигрибкову і противірусну активність, захищають від найпоширеніших збудників стоматиту і гінгівіту, проте їх найзручніше застосовувати у домашніх умовах через необхідність приготування з них настоїв або відварів, проціджування та охолодження, а також короткий термін їх зберігання. В умовах стоматологічного кабінету доцільніше застосовувати готові лікарські засоби у формі таблеток і спреїв або настоек чи розчинів, які можна швидко розвести водою для приготування розчину для полоскання.

На фармацевтичному ринку України представлені також комбіновані препарати антисептичної дії у формі спреїв, які, окрім компонентів рослинного походження, містять у своєму складі стрептоцид, сульфатіазол або нітрофурал і можуть застосовуватись у стоматології з метою зменшення мікробного навантаження. Вони рекомендуються до застосування дорослим і дітям віком від 3 років місцево на слизову оболонку порожнини рота шляхом зрошування, розпилюючи препарат у порожнину рота впродовж 1–2 секунд. Проте дані активні компоненти можуть згубно діяти на сапрофітну мікрофлору, яка створює у порожнині рота пацієнта природний захист [14, 15].

До широко застосовуваних у стоматології засобів природного походження слід віднести також настойку прополісу, яка містить ряд біогенних речовин: ефірні олії, суміш смол, віск, флавоноїди, флаволи, похідні коричної кислоти та проявляє протимікробну, протизапальну активність, прискорює процеси регенерації. Для полоскання ротової порожнини рекомендується застосування розчину, приготовленого з 15 мл настойки прополісу на ½ склянки теплої води [16].

При розробці нових лікарських засобів рослинного походження для застосування у стоматології до перспективних рослин, що володіють антибактеріальною, протигрибковою, противірусною і протизапальною дією відносять рослини роду Герань, які містять дубильні речовини, флавоноїди, катехіни та проантоціанідини [5]. Доведено антимікробну,

Таблиця 1

**Перелік зареєстрованих в Україні рослинних лікарських засобів
для місцевого застосування у стоматології**

№ п/п	Назва лікарського засобу	Склад, лікарська форма, форма випуску	Виробник, країна	Рекомендований спосіб застосування у стоматології
1.	Звіробой трава	Трава по 75 г у пачці з внутр. пакетом	ТОВ «Тернофарм», Україна	1,5 столової ложки трави, залити 200 мл гарячої кип'яченої води, закрити кришкою і настояти на киплячій водяній бані 30 хвилин. Процідити. Застосовувати у теплому вигляді для полоскання ротової порожнини. 2 фільтр-пакети помістити у скляний або емальований посуд, залити 200 мл гарячої кип'яченої води, закрити і настояти 15 хвилин. Застосовувати у теплому вигляді для полоскання ротової порожнини.
		Трава по 50 г або по 75 г у пачках з внутр. пакетом; по 1,5 г у фільтр-пакеті № 20	ПрАТ Фармацевтична фабрика «Віола», Україна	
		Трава по 50 г або 75 г у пачках з внутр. пакетом; по 1,5 г у фільтр-пакетах № 20	ПАТ Лубнифарм», Україна	
		Трава, по 60 г або 75 г у пачках з внутр. пакетом; по 1,5 г у фільтр-пакеті № 20 у пачці	ПрАТ «Ліктрави», Україна	
2.	Евкалипта листя	Листя по 50 г у пачці з внутр. пакетом; по 1,5 г у фільтр-пакеті № 20 в пачці	ПрАТ Фармацевтична фабрика «Віола», Україна	2 столові ложки листя залити 200 мл гарячої кип'яченої води, закрити кришкою і настоювати на киплячій водяній бані 15 хв. Охолодити при кімнатній температурі протягом 45 хв, процідити. Перед застосуванням настій збовтати. Застосовувати для полоскання: дорослим та дітям віком від 12 років – 1 столову ложку настою розвести у 200 мл кип'яченої води; дітям віком 7-12 років – 1 десертну ложку; 3-7 років – 1 чайну ложку. 2 фільтр-пакети залити 200 мл окропу, закрити і настоювати 15 хв. Застосовувати для полоскання дорослим та дітям віком від 12 років – 2 столові ложки отриманого настою розвести у 200 мл кип'яченої води; дітям віком 7-12 років – 1 столову ложку; 3-7 років – 1 десертну ложку.
		Листя по 75 г у пачках з внутр. пакетом; по 2,5 г у фільтр-пакетах № 20	ПрАТ «Ліктрави», Україна	
		Листя по 50 г або по 75 г у пачці з внутр. пакетом	ПАТ Лубнифарм», Україна	
3.	Дуба кора	Кора по 50 г або 100 г у пачках з внутр. пакетом; по 1,5 г у фільтр-пакеті № 20	ПрАТ Фармацевтична фабрика «Віола», Україна	2 столові ложки кори залити 200 мл гарячої кип'яченої води, закрити кришкою і настоювати на киплячій водяній бані 30 хв, після чого негайно процідити. Перед застосуванням відвар збовтати. Застосовувати для полоскання ротової порожнини. 2 фільтр-пакети залити 100 мл окропу, закрити і настоювати 15-20 хв. Застосовувати для полоскання ротової порожнини.
		Кора по 100 г у пачках з внутр. пакетом; по 2,5 г у фільтр-пакеті № 20 у пачці або у пачці з внутр. пакетом	ПрАТ «Ліктрави», Україна	
		Кора по 50 г, 100 г у пачках з внутр. пакетом	ПАТ Лубнифарм», Україна	
		Кора по 100 г у пачці з внутр. пакетом	ТОВ «Тернофарм», Україна	
4.	Шавлії листя	Листя по 40 г або по 50 г, або по 60 г у пачках з внутр. пакетом; по 1,5 г у фільтр-пакеті № 20	ПрАТ Фармацевтична фабрика «Віола», Україна	1 столову ложку листя залити 200 мл гарячої кип'яченої води, закрити кришкою і настоювати на киплячій водяній бані 15 хв. Охолодити при кімнатній температурі протягом 45 хв, процідити. Зовнішньо застосовувати для інгаляцій та полоскань 3-4 рази на добу: дорослим та дітям віком від 12 років – у нерозведеному вигляді, дітям віком 7-12 років – 4 столові ложки настою розвести у 200 мл кип'яченої води; дітям віком 3-7 років – 2 столові ложки настою розвести у 200 мл кип'яченої води. 5 фільтр-пакетів залити 200 мл окропу, закрити і настоювати 15 хв. Зовнішньо застосовувати для інгаляцій та полоскань 3-4 рази на добу: дорослим та дітям віком від 12 років – у нерозведеному вигляді, дітям віком 7-12 років – 4 столові ложки настою розвести у 200 мл кип'яченої води; дітям віком 3-7 років – 2 столові ложки настою розвести у 200 мл кип'яченої води.
		Листя по 50 г або по 60 г у пачках з внутр. пакетом, по 1,0 г у фільтр-пакетах № 20 у пачках або у пачках з внутр. пакетом	ПрАТ «Ліктрави», Україна	
		Листя по 40 г або по 50 г в пачках з внутр. пакетом	ПАТ Лубнифарм», Україна	
		Листя по 50 г у пачці з внутр. пакетом	ТОВ «Тернофарм», Україна	

Продовження таблиці 1

№ п/п	Назва лікарського засобу	Склад, лікарська форма, форма випуску	Виробник, країна	Рекомендований спосіб застосування у стоматології
5.	Ромашки квітки	Квітки по 30 г або по 40 г, або по 50 г, або по 75 г у пачках з внутр. пакетом; по 1,5 г у фільтр-пакеті № 20 у пачці	ПрАТ «Ліктрави», Україна	3 столові ложки квіток залити 200 мл гарячої кип'яченої води, закрити кришкою і настоювати на киплячій водяній бані 15 хв. Охолодити при кімнатній температурі протягом 45 хв, процідити. Зовнішньо настій використовувати для полоскань 3-4 рази на добу. Перед застосуванням настій збовтати. 2 фільтр-пакети залити 200 мл окропу, закрити і настоювати 15 хв. Застосовувати у теплом вигляді для полоскань 3-4 рази на добу.
		Квітки по 40 г або по 50 г у пачках з внутр. пакетом; по 1,5 г у фільтр-пакеті № 20 у пачці	ПрАТ Фармацевтична фабрика «Віола», Україна	
		Квітки по 40 г або по 50 г у пачках з внутр. пакетом; по 1,5 г у фільтр-пакеті № 20	ПАТ «Лубнифарм», Україна	
		Квітки по 50 г у пачці з внутр. пакетом	ТОВ «Тернофарм», Україна	
6.	Евкалипта настойка	Настойка по 25 мл у фл.-крапельниці в пачці або без пачки	ТОВ «Тернофарм», Україна	Для полоскання розвести 10–15 крапель настойки у 200 мл теплої кип'яченої води.
		Настойка по 25 мл у фл. або по 25 мл у фл. у пачці	ТОВ «ДКП «Фармацевтична фабрика», Україна	
		Настойка по 25 мл у фл.	ПАТ «Фітофарм», Україна	
		Настойка для зовн. та внутр. заст. по 25 мл у фл.-крапель. № 1, по 100 мл у фл.	ПАТ «Лубнифарм», Україна	
		Настойка по 25 мл, 50 мл у фл.; по 1 фл. в пачці	ПрАТ Фармацевтична фабрика «Віола», Україна	
7.	Календули настойка	Настойка по 40 мл, 50 мл, 100 мл у фл.	ПП «Кілафф», Україна	Для полоскання порожнини рота 1 чайну ложку настойки розводять у склянці теплої кип'яченої води.
		Настойка по 50 мл у фл.	ТОВ «ДКП «Фармацевтична фабрика», Україна	
		Настойка для зовн. та внутр. застосування по 40 мл або по 50 мл у фл.	ПАТ «Лубнифарм», Україна	
		Настойка по 50 мл, 100 мл у фл. скляних	ТОВ «МЕДЛЕВ», Україна	
		Настойка по 20 мл, 25 мл, 40 мл, 50 мл у фл.	ПрАТ Фармацевтична фабрика «Віола», Україна	
		Настойка по 40 мл у фл.	ПАТ «Фітофарм», Україна	
		Настойка по 40 мл або по 50 мл у фл. скляних або полімерних	ТОВ «Тернофарм», Україна	
		Настойка по 50 мл або 100 мл у фл.; по 100 мл у банках	ПАТ «Біолік», Україна	
8.	Шавлії настойка	Настойка по 40 мл у фл. № 1 в пачці; по 40 мл у фл.	ТОВ «ДКП «Фармацевтична фабрика», Україна	Для полоскання порожнини рота застосовувати у вигляді свіжоприготовленого розчину: 1 чайну ложку «Шавлії настойки» розвести у склянці теплої кип'яченої води. Для місцевих аплікацій розвести 20–60 крапель настойки в 100 мл ізотонічного розчину натрію хлориду.
9.	Фітосепт	Розчин для ротової порожнини по 100 мл у фл., у пачках; 1 мл препарату містить настойки плодів перцю стручкового (<i>Capsicum annuum</i>) (1:10) (екстрагент – етанол 90 %) 0,025 мл	ПАТ «Фітофарм», Україна	Для полоскання рота 1 чайну ложку препарату розводити у 200 мл теплої кип'яченої води.

Продовження таблиці 1

№ п/п	Назва лікарського засобу	Склад, лікарська форма, форма випуску	Виробник, країна	Рекомендований спосіб застосування у стоматології
10.	Фітодент®	Настойка по 100 мл у фл. № 1, по 100 мл у банках № 1; 100 мл препарату містять настойки з суміші лікарської рослинної сировини «Фітодент®» (1:10) (екстрагент – етанол 40 %): Айру кореневища (<i>calami rhizomata</i>) – 2 г; Нагідок квітки (<i>calendulae officinalis flores</i>) – 1,5 г; Кронуви листя (<i>urticae dioicae folia</i>) – 1 г; Ромашки квітки (<i>chamomillae recutitae flores</i>) – 1 г; Софори японської плоди (<i>sophorae japonicae fructus</i>) – 2 г; Чистотилу трава (<i>chelidonii herba</i>) – 1,5 г; Шипшини плоди (<i>rosae fructus</i>) – 1 г	ПАТ «Хімфармзавод «Червона зірка», Україна	Препарат розводити водою у різних співвідношеннях (1 частина препарату на 1 або 2 частини води або 1 чайна ложка препарату на ¼ склянки води, залежно від індивідуальної чутливості) та застосовувати для полоскань, промивань і зрошень (3—5 разів на добу по 5 хвилин); а також ротових ванночок (3—5 разів на добу по 2—3 хвилини). Лікування захворювань пародонта здійснювати шляхом введення в ясенні кишені та міжзубний простір турунд, рясно змочених розведеним (1 частина препарату на 1 частину води) розчином Фітоденту® (1—2 рази на добу по 15—20 хвилин); проведення аплікацій з розведеним (1 частина препарату на 1 частину води) розчином Фітоденту® (2—3 рази на добу по 15—20 хвилин).
11.	Ротокан	Екстракт рідкий (1:1) із лікарської рослинної сировини: ромашки квіток (<i>flores chamomile</i>), нагідок квіток (<i>flores calendulae</i>), деревію (<i>herba millefolii</i>). (2:1:1) Екстракт рідкий по 55 мл або 110 мл у фл. №1	ПАТ Лубнифарм», Україна	Перед застосуванням дорослим та дітям віком від 12 років 1 чайну ложку (5 мл) Ротокану розчинити в 1 склянці теплої води. Застосовувати у вигляді аплікацій із приготовленого розчину препарату тривалістю 15–20 хвилин або ротових ванночок з такого ж розчину тривалістю 1–2 хвилини.
12.	Стоматофіт	Розчин для ротової порожнини по 45 мл, 50 мл, 100 мл, 120 мл у фл. № 1 у коробці; 100 г розчину містять екстракту рідкого (0,65:1) із суміші сировини: квіток ромашки (<i>Matricaria chamomilla</i> L.) - 13 г, кори дуба (<i>Quercus robur</i> L.) - 13 г, листя шавлії (<i>Salvia officinalis</i> L.) - 13 г, трави арніки (<i>Arnica montana</i> L.) - 6,5 г, кореневища айру (<i>Acorus calamus</i> L.) - 6,5 г, трави м'яту перцевої (<i>Mentha piperita</i> L.) - 6,5 г, трави чебрецю звичайного (<i>Thymus vulgaris</i> L.) - 6,5 г; екстрагент: етанол 70% (м/м)	Фітофарм Кленка С. А., Польща	Застосовують у вигляді полоскань 3–4 рази на добу: дорослим – полоскати порожнину рота 15 % водно-спиртовим розчином препарату (7,5 мл препарату розчинити у ¼ склянки води); дітям від 6 років застосовувати після консультації з лікарем – 10 мл препарату розчинити в 1 склянці води.
13.	Стоматофіт А	Розчин для ротової порожнини по 25 мл у фл. № 1 у коробці; 100 г розчину містять 50 г екстракту рідкого (0,65:1) із суміші сировини: квіток ромашки (<i>Matricaria chamomilla</i> L.) – 6,5 г, кори дуба (<i>Quercus robur</i> L.) – 6,5 г, листя шавлії (<i>Salvia officinalis</i> L.) - 6,5 г, трави арніки (<i>Arnica montana</i> L.) – 3,25 г, кореневища айру (<i>Acorus calamus</i> L.) – 3,25 г, трави м'яту перцевої (<i>Mentha piperita</i> L.) – 3,25 г, трави чебрецю звичайного (<i>Thymus vulgaris</i> L.) - 3,25 г, анестезину 2 г; екстрагент: етанол 70% (м/м)	Фітофарм Кленка С. А., Польща	Упаковка без аплікатора: Дорослим та дітям віком від 12 років: обробляти уражені ділянки за допомогою ватної палички, змоченої у препараті, мінімум 3 рази на день. Упаковка з розпилювачем та аплікатором: Дорослим та дітям віком від 12 років: нанести одну дозу (одне розпилення) на уражену ділянку ротової порожнини. Максимальне одноразове застосування – 5 доз (розпилень) препарату на різні місця ураження ротової порожнини, до 3 разів на день. Максимальна добова доза – 15 доз. Відстань від аплікатора до місця нанесення має бути від 1 см до приблизно 5 см. Безпосередньо після застосування препарату не полоскати порожнину рота.

Закінчення таблиці 1

№ п/п	Назва лікарського засобу	Склад, лікарська форма, форма випуску	Виробник, країна	Рекомендований спосіб застосування у стоматології
14.	Хлорофіліпт	Розчин спиртовий, 10 мг/мл, по 100 мл у флаконі (скляному або полімерному), по 1 флакону в пачці; по 100 мл у банці, по 1 банці в пачці; 1 мл розчину містить Екстракт з листя евкаліпту густий (<i>extractum ex foliis eucalypti spissum</i>) у перерахуванні на 100 % вміст сухої речовини (1:15,3) 10 мг	ПАТ "Галичфарм", Україна	Для місцевого застосування 1 % спиртовий розчин розводити у пропорції 1:5.
		Розчин спиртовий, 10 мг/мл по 100 мл у флаконах, по 1 флакону в пачці з картону; 1 мл розчину містить хлорофіліпту екстракту густого (10,76:1) (екстрагент етанол 93 %) 10 мг.	ТОВ «Дослідний завод «ГНЦЛС», України	Оприскувати зів 2 натисканнями на клапан контейнера 3-4 рази на добу протягом 3-4 днів. При лікуванні ерозій, трофічних виразок, опіків змочити марлеву серветку препаратом і залишити на поверхні шкіри або слизових оболонках на 15-20 хвилин.
		Спрей по 15 мл у контейнері зі скла або пластмаси; 1 контейнер містить хлорофіліпту екстракту густого (10,76:1) (екстрагент етанол 93 %) 30 мг;		Дорослим застосовувати таблетки по 12,5 мг або 25 мг залежно від ступеня тяжкості патологічного процесу. Таблетки не ковтати і не розжовувати, а тримати в роті до повного розсмоктування. Добова доза для дорослих – 25 мг 5 разів на добу. Кратність прийому – 1 таблетка кожні 4-5 годин. Курс лікування – 7 днів. Після першого застосування слід зробити паузу на 6-8 годин. Курсове лікування препаратом можливе після підтвердження відсутності алергічної реакції на екстракт хлорофіліпту густий (імовірність набряку губ, слизової оболонки носа, зів та інших алергічних реакцій).
		Таблетки по 25 мг, № 40 у контейнерах пластмасових; по 10 таблеток у блістері № 2 у пачці; по 20 таблеток у блістері № 1 у пачці; 1 таблетка містить хлорофіліпту екстракту густого (10,76:1) (екстрагент етанол 93 %) 25 мг		
		Таблетки по 12,5 мг, по 10 таблеток у блістері № 2 у пачці; по 20 таблеток у блістері № 1 у пачці; 1 таблетка містить хлорофіліпту екстракту густого (10,76:1) (екстрагент етанол 93 %) 12,5 мг		
15.	Екстракт шавлії з вітаміном С Др. Тайсс	Таблетки для смоктання; по 12 таблеток у блістері; по 1 або по 2 блістери в картонній коробці; 1 таблетка для смоктання містить: екстракту з листя шавлії густого (<i>Salvia officinalis</i>) (3.4-4.6:1) – 50 мг, олії шавлії – 6 мг, кислоти аскорбінової (вітаміну С) – 20 мг	Др. Тайсс Натурварен ГмбХ, Німеччина	Дорослим і дітям віком від 12 років приймати по 1 таблетці 3-4 рази на добу, повільно розсмоктуючи в роті. Препарати шавлії не слід приймати довше 2-х тижнів.

протигрибкову та протизапальну активність фармацевтичної композиції на основі сухих екстрактів герані сибірської та герані криваво-червоної з ефірно-олією шавлії мускатної у співвідношенні – 1:3:1,2. На основі даної композиції розроблено таблетки, дослідження антимікробної активності яких в умовах *in vitro* у порівнянні з таблетками «Хлорофіліпт» у дозуванні 25 мг, показало виражену антимікробну

та протигрибкову активність на досліджуванні тест-штами мікроорганізмів – особливо на *S. aureus* та *E. coli* [11].

Для мінімізації утворення мікробних аерозолів у повітрі робочого середовища лікарів-стоматологів досліджуються також різні локальні системи очищення повітря, які здатні розпилювати розчини антимікробної дії на рівні порожнини рота,

при цьому важливою є відстань між розпилювачем розчину і порожниною рота [4].

Найчастіше для розпилення у повітрі застосовують ефірні олії, які являють собою багатокомпонентні суміші летких речовин, що утворюються в рослинах, і зумовлюють їх запах. Більше ніж 2,5 тис. вищих рослин здатні накопичувати ефірні олії [10]. Основними компонентами ефірних олій є терпени та їх кисневмісні похідні, рідше ароматні та аліфатичні сполуки [10, 18]. Ефірні олії – це прозорі, безбарвні або ледь жовтуваті рідини з характерним запахом і пряним, гірким смаком. Деякі олії можуть мати синій колір від наявності азулену (олія ромашки, деревію, полину), зеленуватий колір (бергамотова), червоно-коричневий (корична). Ефірні олії добре розчиняються в спирті, змішуються в усіх пропорціях з жирами, не розчиняються у воді, на папері не залишають плям, на відміну від жирних олій [18]. Використання ефірних олій зумовлено їх високою біологічною активністю, їх компоненти позитивно впливають на дихальні шляхи, стимулюють захисні функції організму, виявляють бактеріостатичну, антисептичну, дезінфекційну та фунгістатичну дію, коригують психоемоційний стан пацієнта [10, 12].

В останні десятиліття як перспективні антимікробні агенти активно досліджуються продукти мікробного синтезу – біогенні поверхнево-активні речовини, так звані біоПАР або біосурфактанти [1, 2]. Вони належать до типових амфіфільних сполук, які знижують поверхневий та міжфазний натяг рідин. Біосурфактанти володіють такими ж фізико-хімічними властивостями, як і синтетичні сурфактанти: для них відомі значення критичної концентрації міцелоутворення (ККМ), гідрофільно-ліпофільного балансу (ГЛБ), поверхневого і міжфазного натягу та інші. Мікробні ПАР мають ряд переваг над синтетичними, зокрема вони є менш чутливими до температур і рН, нетоксичні [1].

Серед біоПАР найбільш ефективними є рамноліпіди, які синтезуються представниками роду *Pseudomonas*. Вони широко розповсюджені в природі, що пов'язано з їх здатністю рости в різних екологічних умовах; для їх росту придатні дуже різні середовища - від води очищеної з мінімальним вмістом солей до складних середовищ, що включають речовини тваринного і рослинного походження та похідні нафти. Вони складаються із гідрофільної «голови», яка представлена однією або двома молекулами рамнози, і гідрофобного «хвоста» з одного або двох ланцюгів жирних кислот [8, 17].

БіоПАР у медицині та стоматології на сьогоднішній день практично не застосовуються, але є певні позитивні результати, які отримані у різних лабораторіях світу, що дають підстави розглядати їх як перспективні біологічно активні речовини.

Біосурфактанти, зокрема рамноліпіди здатні пригнічувати ріст і здатність до утворення біоплівки ротових патогенних бактерій, таких як *Aggregatibacter actinomycetemcomitans*, *Streptococcus mutans* і *Streptococcus sanguinis* [7]. Це може бути перспективним для створення нових пероральних препаратів, в тому числі для застосування перед стоматологічними процедурами з метою захисту лікарів-стоматологів від мікробного навантаження.

Рамноліпіди досліджуються як нові антибіоплівкові агенти для покриття титанових імплантів з метою продовження терміну служби зубних імплантатів, обмеження адгезії стафілококів і зменшення формування біоплівки *Staphylococcus aureus* і *Staphylococcus epidermidis* на титанових поверхнях [6].

З метою вибору засобів для передпроцедурного ополіскування порожнини рота пацієнта та розпилення у повітрі робочого середовища лікаря-стоматолога нами досліджено декілька розчинів у різних концентраціях з речовинами природного походження – рамноліпідами, настоянкою прополісу, олією кориці та синтетичними засобами – цетилпіридинію хлориду, хлоргексидину біглюконату, а також розчинів з сумісним застосуванням рамноліпідів та вказаних антимікробних засобів. Склади досліджуваних засобів наведені у табл. 2.

Виготовлення досліджуваних зразків проводили із застосуванням технологічних правил і прийомів, які застосовуються при виготовленні рідких лікарських засобів.

Використані нами рамноліпіди, синтезовані бактеріями *Pseudomonas* sp. PS-17, одержані у Відділенні фізико-хімії горючих копалин Інституту фізико-органічної хімії і вуглехімії імені Л. М. Литвиненка НАН України.

Випробування біоцидних властивостей зразків до *Staphylococcus aureus* проведено в ЦНДЛ та лабораторії промислової токсикології Львівського національного медичного університету імені Данила Галицького.

У випробуванні використано 2-х добову культуру музейного штаму бактерій *Staphylococcus aureus* B-904 = ATCC 25923. Культивування культури мікроорганізмів (м.о.) проводили на твердому поживному середовищі м'ясо-пептонному агарі (МПА). Біоцидну активність зразків до *S. aureus* визначали дифузійним методом в агар – методом «колодязів». Облік результатів здійснювали на 3 добу інкубації, шляхом вимірювання зон відсутності росту м.о. навколо колодязя, включно з його діаметром. Зона відсутності росту культури на середовищі характеризувала чутливість *S. aureus* до випробовуваної речовини й слугувала критерієм оцінки антибактеріальної активності сполуки. З метою оцінки тривалості антимікробної дії

Таблиця 2

Склад досліджуваних розчинів та показники їх антимікробної активності до *S. aureus*

Зразки	Розчин, його концентрація	Діаметр відсутності зони росту <i>S. aureus</i> (мм)		Особливість складу, застосування
		експозиція (добі)		
		3	14	
Зразок № 1	Розчин рамноліпідів 0,1 г/л	0	0	Аніонна ПАР. Для розпилювання у повітрі робочої зони
Зразок № 2	Розчин рамноліпідів 0,3 г/л	0	0	
Зразок № 3	Розчин рамноліпідів 0,5 г/л	0	0	
Зразок № 4	Розчин цетилпіридинію хлориду 0,07%	7	8	Катіонна ПАР. Для ополіскування ротової порожнини
Зразок № 5	Ефірна олія кориці	25	26	Для розпилювання у повітрі робочої зони
Зразок № 6	Розчин ефірної олії кориці 0,07 %	0	0	Для розпилювання у повітрі робочої зони
Зразок № 7	Розчин ефірної олії кориці 0,07 % + рамноліпіди 0,1 г/л	0	0	Для розпилювання у повітрі робочої зони
Зразок № 8	Розчин ефірної олії кориці 0,5 %	0	0	Для розпилювання у повітрі робочої зони
Зразок № 9	Розчин ефірної олії кориці 1 %	0	0	Для розпилювання у повітрі робочої зони
Зразок № 10	Настойка прополісу	13	11	Для розпилювання у повітрі робочої зони
Зразок № 11	Розчин настойки прополісу 5 %	0	0	Для ополіскування ротової порожнини або розпилювання у повітрі робочої зони
Зразок № 12	Розчин настойки прополісу 5 % + рамноліпіди 0,1 г/л	0	0	Для розпилювання у повітрі робочої зони
Зразок № 13	Розчин хлоргексидину біглюконату 0,12 %	19	19	Для ополіскування ротової порожнини
Зразок № 14	Розчин хлоргексидину біглюконату 0,12 % + рамноліпіди 0,1 г/л	19	19	Для ополіскування ротової порожнини



Рис. 1. Біоцидні властивості ефірної олії кориці до *S. aureus* (1 – ефірна олія кориці; 2 – розчин ефірної олії кориці 0,07 %; розчин ефірної олії кориці 0,07 % + рамноліпіди 0,1 г/л)



Рис. 2. Біоцидні властивості настойки прополісу до *S. aureus* (1 – настойка прополісу; 2 – розчин настойки прополісу 5 %; 3 - розчин настойки прополісу 5 % + рамноліпіди 0,1 г/л)

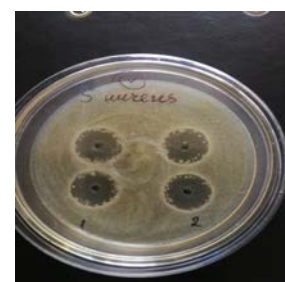


Рис. 3. Біоцидні властивості хлоргексидину біглюконату до *S. aureus* (1 – розчин хлоргексидину біглюконату 0,12 %; 2 – розчин хлоргексидину біглюконату 0,12 % + рамноліпіди 0,1 г/л)

досліджуваних речовин, повторно, заміри зон відсутності культурального росту бактерій навколо колодязів здійснювали на 14 добу експерименту [9, 13]. Результати випробувань наведені у табл. 2.

Результати досліджень показують високу антимікробну активність олії кориці щодо тестового мікроорганізму та помірну активність настойки прополісу і синтетичних засобів - цетилпіридинію

хлориду та хлоргексидину біглюконату у використаних концентраціях.

За результатами мікробіологічних досліджень рамноліпіди у використаних концентраціях не виявляють вираженої антимікробної активності до *S. aureus*, проте враховуючи їх поверхневу активність, вони можуть сприяти солюбілізації та осадженню частинок зубного пилу, що потребує подальших досліджень.

З візуалізованих результатів, представлених на рис. 1-3 видно, що сумісне застосуванням рамноліпідів у концентрації 0,1 г/л з антимікробними засобами – ефірною олією кориці, настоякою прополісу та хлоргексидину біглюконатом не суттєво впливає на підвищення антимікробної активності використаних засобів. Рамноліпіди у комплексі з вказаними засобами можуть бути використані у випадку встановлення їх здатності осаджувати частинки пилу, завдяки їх поверхнево-активним властивостям.

Висновки та перспективи подальших досліджень. Поєднання передпроцедурного ополіскування порожнини рота пацієнта разом з розпиленням у повітрі робочого середовища ефірної олії з допомогою очищувача повітря зі зволожувачем може зменшити шкідливий вплив стоматологічного пилу на лікарів-стоматологів.

Результати проведеного мікробіологічного дослідження доводять перспективність застосування олії кориці при розпиленні у повітря робочого середовища для зменшення мікробного навантаження у стоматологічних кабінетах.

Використання рамноліпідів у концентрації 0,1-0,5 г/л не виявляє вираженої антимікробної активності до тестового мікроорганізму *S. aureus* та не суттєво впливає на підвищення антимікробної активності інших засобів, проте, враховуючи їх поверхневу активність, може сприяти солюбілізації та осадженню частинок зубного пилу, що потребує подальших досліджень.

Література:

1. Banat I. M., Franzetti I., Gandolfi A. Microbial biosurfactants production, applications and future potential. *Microbiology and Biotechnology*. 2010. 87, 427–444. doi: 10.1007/s00253-010-2589-0.
2. Biosurfactants: potential applications in medicine / I. Rodrigues et al. *The Journal of antimicrobial chemotherapy*. 2006. 57 (4), 609–618. doi: 10.1093/jac/dkl024.
3. Characterization of dental dust particles and their pathogenicity to respiratory system: a narrative review / J. Ding, J. Li, J. Qi and L. Fu. *Clinical Oral Investigations*. 2023. 27(5), 1815–1829. doi: 10.1007/s00784-023-04910-w
4. Efficacy of Combining an Extraoral High-Volume Evacuator with Preprocedural Mouth Rinsing in Reducing Aerosol Contamination Produced by Ultrasonic Scaling / S. Takenaka et al. *International journal of environmental research and public health*. 2022. 19(10), 6048. doi: 10.3390/ijerph19106048
5. Radulović N., Dekić M., Stojanović-Radić Z. Chemical composition and antimicrobial activity of the volatile oils of *Geranium sanguineum* L. and *G. robertianum* L. (Geraniaceae). *Medicinal Chemistry Research*. 2011. 21, 601–615. doi: 10.1007/s00044-011-9565-9
6. Rhamnolipid coating reduces microbial biofilm formation on titanium implants: an in vitro study / E. Tambone et al. *BMC Oral Health*. 2021. 21, 49. doi: 10.1186/s12903-021-01412-7
7. Rhamnolipids and surfactin inhibit the growth or formation of oral bacterial biofilm / R. Yamasaki, A. Kawano, Y. Yoshioka and Wataru Ariyoshi. *BMC Microbiology*. 2020. 20, 358. doi: 10.1186/s12866-020-02034-9
8. Біосинтез ПАР мікроорганізмами родів *Pseudomonas* на соєвій олії та дослідження їх властивостей / Т. Я. Покиньброд та ін. *Вісник національного університету "Львівська політехніка"*. Збірник наукових праць. Серія: Хімія, технологія речовин та їх застосування. 2017. № 868. С. 222–228.
9. Вивчення специфічної активності протимікробних лікарських засобів: методичні рекомендації. Ю.Л. Волянський, І.С. Гриценко, В.П. Ширококов та ін. Київ, 2004. 38 с.
10. Гарник Т. П. Основи фармакогнозії і фітотерапії. Навчальний посібник. За загальною редакцією Гарник Т.П., Князевича В.М., Туманова В.А. та ін. Житомир: Вид. ПП «Рута», 2015. 456 с.
11. Гордієнко О. І. Розробка складу, технології і дослідження таблеток на рослинній основі для місцевого застосування у ротовій порожнині: дис. ... канд. фармацевт. наук: 15.00.01 „Технологія ліків, організація фармацевтичної справи та судова фармація”. Львів, 2021. 245 с.
12. Дарзулі Н. П., Будняк Л. І. Дослідження ринку лікарських засобів, у склад яких входять ефірні олії для лікування респіраторних захворювань. *Фітотерапія*. 2020. № 4. С. 37–40. doi:10.33617/2522-9680-2020-4-37
13. Державна Фармакопея України: в 3 т. Державне підприємство «Український науковий фармакопейний центр якості лікарських засобів». 2-е вид. Харків: Державне п-во «Український науковий фармакопейний центр якості лікарських засобів», 2014. Т. 1. 1128 с.; Т. 2. 724 с.; Т. 3. 732 с.
14. Державний реєстр лікарських засобів України. URL: <http://www.drlz.com.ua/>
15. Довідник лікарських препаратів Compendium / ТОВ «Моріон» URL: <https://compendium.com.ua/uk/>
16. Інструкція для медичного застосування лікарського засобу Прополісу настоянка URL: <http://www.drlz.com.ua/ibp/ddsites/all/shlz1?opendocument&style=04742A39651705ADC2258BC700372E51>
17. Покиньброд Т. Я. Біотехнологія поверхнево-активних продуктів бактерій роду *pseudomonas*, їх властивості та застосування : дис. ... канд. техн. наук. : 03.00.20 «Біотехнологія». Київ, 2018. 270 с.
18. Фармацевтична енциклопедія / голова ред. ради В. П. Черних. К.: Моріон. URL: www.pharmencyclopedia.com.ua

УДК 616.315

DOI <https://doi.org/10.32689/2663-0672-2025-1-17>

Сергій НЕБОГАТОВ

аспірант, Міжнародний гуманітарний університет, univesitydentalclinicmgu@gmail.com

ORCID: 0009-0009-6020-3241

Дмитро ЯКИМЕНКО

кандидат медичних наук, доцент, Одеський національний медичний університет, univesitydentalclinicmgu@gmail.com

ORCID: 0000-0002-8290-0605

АДГЕЗІЯ ТА ПОРІВНЯЛЬНА ОЦІНКА ЦЕМЕНТІВ «MERON» І «TOTAL-CEM» ДО ДЕНТИНУ, СПЛАВУ КХС ТА ПРЕС-КЕРАМІКИ IPS E.MAX PRESS

Мета дослідження. Порівняльна оцінка склоіономерних цементів «Meron», «Total-Cem» до дентину, сплаву КХС та прес-кераміки IPS e.max Press.

Матеріали та методи дослідження. Експериментальні дослідження проводили на 5 зразках отриманих шляхом видалення одноканальних зубів і отримували 5 результатів окремих вимірювань: A1, A2, A3, A4, A5. У корневих каналах фіксувалися штифти зі сплаву КХС і прес-кераміки IPS e.max Press за допомогою фіксуючих цементів Мерон і Тотал-Цем. В штифтах передбачали кріплення для установки в розривну машину.

Наукова новизна. Інтенсивність переходу електронів і, отже, поверхнева щільність розділених зарядів, що визначає міцність зчеплення склоіономерних цементів з металами залежить не тільки від концентрації вільних зарядів у металах, але і від концентрації центрів захоплення їх в цементі. Такими центрами захоплення вільних зарядів в склоіономерному цементі Мерон можуть бути обрив ланцюга, вільні радикали, ненасичені зв'язки та інші дефекти будови цементу. Концентрація таких дефектів залежить від міцності одиничних зв'язків в склоіономерних цементах. Такими одиничними зв'язками є зв'язки С-Н і С-С. Енергія розриву їх залежить від будови ланцюжка і складає 80 - 95 ккал/моль. Ці зв'язки носять чисто ковалентний характер і у випадку їх розриву у атома вуглецю в ланцюзі залишається неспарений електрон, за рахунок якого він може утворювати ковалентний зв'язок з атомом металу вкладки.

Висновки. Зчеплення склоіономерних цементів з різними металами і сплавами визначають фізико-хімічними властивостями оксидного шару, що утворився на поверхні металів. Зокрема, чим вище електропровідність оксидного шару і чим більше в ньому концентрації основних центрів Льюїса, тим вище адгезія СІЦ до металів. Міцність зв'язку з емаллю завжди вище, ніж з дентином через більший вміст неорганічних речовин і більш високу гомогенність.

Ключові слова: склоіономерний цемент, адгезія, Мерон, Тотал-Цем, прес-кераміка IPS e.max Press.

Sergey Nebogatov, Dmytro Yakymenko. ADHESION AND COMPARATIVE ASSESSMENT OF "MERON" AND "TOTAL-CEM" CEMENTS TO DENTIN, KHS ALLOY AND PRESS CERAMICS IPS E.MAX PRESS

The aim of the study. Comparative evaluation of glass ionomer cements «Meron», «Total-Cem» to dentin, KHS alloy and press ceramics IPS e.max Press.

Research materials and methods. Experimental studies were conducted on 5 samples obtained by removing single-channel teeth and 5 separate measurement results were obtained: A1, A2, A3, A4, A5. Posts made of KHS alloy and IPS e.max Press press ceramics were fixed in the root canals using Meron and Total-Cem fixing cements. The posts were provided with fasteners for installation in a breaking machine.

Scientific novelty. The intensity of electron transfer and, consequently, the surface density of separated charges, which determines the strength of the adhesion of glass ionomer cements to metals, depends not only on the concentration of free charges in metals, but also on the concentration of their capture centers in the cement. Such free charge capture centers in Meron glass ionomer cement can be chain breaks, free radicals, unsaturated bonds and other defects in the cement structure. The concentration of such defects depends on the strength of single bonds in glass ionomer cements. Such single bonds are C-H and C-C bonds. Their rupture energy depends on the chain structure and is 80 - 95 kcal/mol. These bonds are purely covalent in nature and in the case of their rupture, the carbon atom in the chain remains an unpaired electron, due to which it can form a covalent bond with the metal atom of the inlay.

Conclusions. Adhesion of glass ionomer cements with various metals and alloys is determined by the physical and chemical properties of the oxide layer formed on the surface of the metals. In particular, the higher the electrical conductivity of the oxide layer and the greater the concentration of the main Lewis centers in it, the higher the adhesion of SIC to metals.

The bond strength with enamel is always higher than with dentin due to the higher content of inorganic substances and higher homogeneity.

Key words: glass ionomer cement, adhesion, Meron, Total-Cem, press ceramics IPS e.max Press.

Вступ. З метою поліпшення зчеплення матеріалу з тканинами зуба в останні роки особлива увага приділяється адгезійним системам фіксації, які покращують фіксацію протезів не тільки з емаллю, металами оксидами, а й дентином.

Про адгезії судять за величиною адгезійної міцності, тобто по опору руйнування адгезійного з'єднання. Для того, щоб розділити адгезійне з'єднання, необхідно виміряти докладені зусилля. Існує чимало методів для вимірювання різних

адгезійних з'єднань, але у всіх методів присутні тільки три механізми руйнування: розтягнення, зрушення і нерівномірний відрив. Поверхня руйнування при випробуванні проходить по найбільш слабкій ланці з'єднання.

Склоіономерний цемент - це цемент, який складається з основного компонента скла і кислотного компонента і твердне за допомогою кислотно-основної реакції між компонентами.

Кращу адгезію до сплаву КХС має склоіономерний цемент «Мерон», до діоксиду цирконію - склоіономерний цемент «Total-Cem». Розглянули докладніше склад цих двох склоіономерних цементів.

Склоіономерний цемент «Мерон» містить поліакрилову кислоту, фторсилікат і парабени. Парабени – складні ефіри парагідроксибензойної кислоти. Утворення змішаних елементгалогенкисневих угруповань типу $[RO_3 / 2X]$, де $R = Al, B, La$; $X = F, Cl$ визначає зміну термічних, електричних та електродних властивостей.

Введення галогену в лужно-силікатне електродне скло супроводжується появою нових іоногенних груп скла зі змішаною аніонною частиною. У склі з одним склоутворювачем - основним - оксидом кремнію додавання фтору призводить до утворення кремнефторидкисневих груп. У лужно-силікатному склі зі фтором склоутворювачем механізм заміщення галогеноммісткого кисню відмінний: входження галогену в каркас скла відбувається під систему другого склоутворювача з утворенням елементгалогенкисневих груп. Змішаний характер нових структурних фрагментів визначає їх підвищену ступінь кислотності в порівнянні з вихідними елементкисневими. Зазначене зміщення кислотності на водневій функції позначається негативно, а на металевій функції – в основному позитивно. Але кардинальних змін електродної поведінки,

а також селективності при додаванні галогенів в скло не спостерігається.

«Total-Cem» - самопротравлюючий самоадгезивний композитний цемент для постійної фіксації подвійного твердіння. Не потребує попереднього протруєння перед використанням, а також використання адгезивного композиту - все включено в єдиний крок нанесення. Матеріал ідеальний в застосуванні для зубних штифтів, коронок, мостів, а також пломб і вінірів. Гелеподібна фаза отвердження сприяє легкому видаленню надлишків матеріалу. Самоотвердження композиту сприяє його практичному застосуванню, особливо у важкодоступних для світлополімеризації ділянках порожнини рота.

Мета дослідження. Порівняльна оцінка склоіономерних цементів «Мерон», «Total-Cem» до дентину, сплаву КХС та прес-кераміки IPS e.max Press.

Матеріали та методи дослідження. Експериментальні дослідження проводили на 5 зразках отриманих шляхом видалення одноканальних зубів і отримували 5 результатів окремих вимірювань: A1, A2, A3, A4, A5. У корневих каналах фіксувалися штифти зі сплаву КХС і прес-кераміки IPS e.max Press за допомогою фіксуючих цементів Мерон і Тотал-Цем. В штифтах передбачали кріплення для установки в розривну машину.

Результати дослідження. Адгезію $[A]-H/m^2$ вимірювали на 5 зразках до відриву і отримували 5 результатів окремих вимірювань: A1, A2, A3, A4, A5 за формулою:

Адгезія цементу Meron до сплаву КХС - $A = 18,98 \pm 0,902$ МПа.

Адгезія цементу Total-Cem до прес-кераміки IPS e.max Press - $A = 12,4 \pm 0,45$ МПа.

Хімічна адгезія використаних нами цементів до дентину емалі без кислотного протруєння забезпечується двома механізмами (рис. 1).

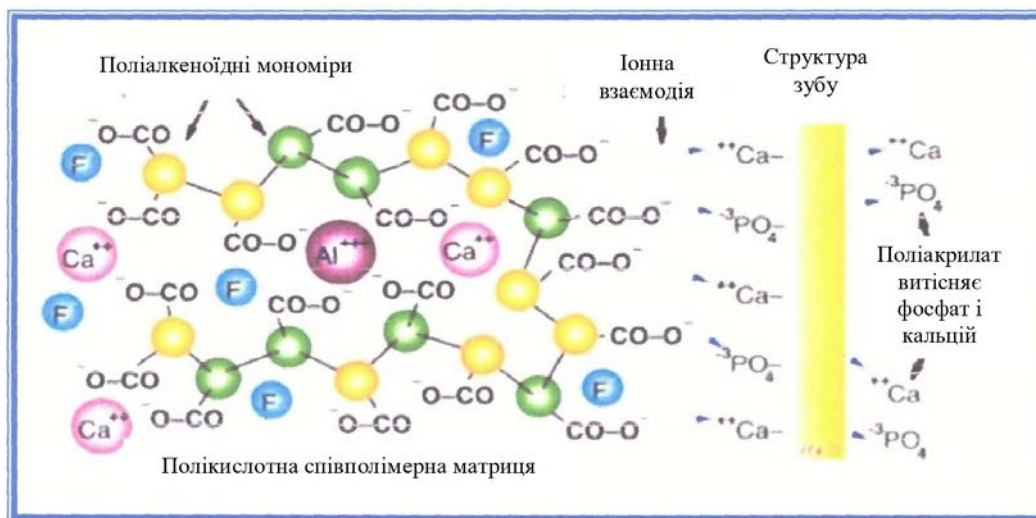


Рис. 1. Схема механізму адгезії цементів Total-Cem і Meron до тканин зуба

Перший з них заснований на тому, що карбоксилатні групи макромолекули поліакрилової кислоти здатні утворювати хелатні сполуки з кальцієм, зокрема з кальцієм гідроксиапатиту дентину і емалі.

Другий можливий механізм зв'язку заснований на спорідненості полікарбонових кислот до азоту білкових молекул, зокрема колагену, що проявляється абсорбцією поліакрилової кислоти на колагені дентину. Таким чином, зв'язок з дентином може складатися з іонного зв'язку з апатитом структури дентину і зв'язку водневого типу з колагеном [1-3, 8, 9].

Сила зв'язку склоіономерного цементу з твердими тканинами зуба не є достатньо великою. Згідно з різними джерелами вона може досягати 2-7 МПа (нечисленні дослідники вказують на значення до 8-12 МПа після видалення змащеного шару), що значно менше сил напруги, композиційного матеріалу, який розвивається внаслідок усадки; сил зв'язку з тканинами зуба адгезивних систем 4-5-го покоління, і тим більше менше сил зв'язку всередині самого дентину. Відносно висока в'язкість традиційних цементів практично виключає можливість їх фіксації до емалі і дентину за рахунок мікроретенції. Таким чином, наявність хімічного зв'язку матеріалу з тканиною зуба має значення не стільки для міцності з'єднання, скільки для його щільності, забезпечуючи непроникність контакту цемент-тканина зуба для вологи.

Втім, ймовірно, що обмеженням міцності зв'язку є низька міцність на розтягнення склоіономерних цементів (до 7 МПа). Тому складно стверджувати про справжню силу зв'язку цементу з тканинами зуба, оскільки, зважаючи на крихкість матеріалу при випробуваннях, розрив зціплення склоіомера відбувається на рівні іомера, а не строго по лінії контакту поверхонь, і зазвичай адгезія не є обов'язково справжньою силою зв'язку.

Зв'язок склоіомера з емаллю вища, ніж з дентином, що, ймовірно, можна пояснити більш високим вмістом іонів кальцію в емалі. Але в нашому випадку досвід показав, що навіть такого зв'язку досить для успішного відновлення ерозійних уражень твердих тканин зубів і їх дефектів типу порожнин V класу.

На думку деяких авторів адгезивна властивість матеріалу пояснюється хорошою крайовою стабільністю за рахунок низького мікропідтікання між пломбувальним матеріалом і стінками каріозної порожнини [4, 7, 10].

Високі показники адгезії показують, що запропоновані механізми хімічної адгезії до тканин зуба, а також до матеріалів, що містять еugenol верни, тобто склоіономерні цементи, можуть утворювати хелатні і водневі зв'язку з різними субстратами.

Механізм адгезії цементу Total-Cem до дентину і емалі зуба можна представити таким чином:

Поліалкеноїдна кислота взаємодіє з дентином і емаллю: зміщує іони PO_4 і Ca.

Міграція в цемент і створення іонів, збагачених шарами, які міцно прикріплені до структури зуба.

Міцність зв'язку з емаллю завжди вище, ніж з дентином через більший вміст неорганічних речовин і більш високу гомогенність.

Виникнення зчеплення в контакт метал-склоіономерний цемент відбувається головним чином за рахунок іонно-дипольної взаємодії на межі розділу, виникнення ковалентних зв'язків, утворення водневих містків, особливо через групи OH або COOH, поділ зарядів і електростатичної взаємодії на межі розділу.

Протягом останніх 20 років на підставі експериментальних і теоретичних робіт було показано, що в склоіономерних цементах можна виділити дві фази: одна з них являє собою ізолятор з великою шириною забороненої зони і рівномірно розподіленими пастками зарядів, а друга - з великою щільністю електронних пасток або вільних носіїв заряду [5, 6].

Пастки електронів або позитивних зарядів були знайдені у всіх цементах. Однак не всі склоіономерні цементи мають порівнянні щільності пасток для позитивних і негативних зарядів. Тип пасток і характер їх розподілу залежить не тільки від цементу, а й від способу його затвердіння. Склоіономерні цементи володіють високою концентрацією акцепторних центрів захоплення негативного заряду. Саме цей тип пасток має вирішальне значення для виникнення донорно-акцепторних зв'язків на межі розділу метал-склоіономерний цемент. Це впливає з того, що метали в контакт з цементам завжди відіграють роль донора електронів. І для зв'язування їх в прилеглому шарі цементу необхідна наявність в ньому достатньої кількості центрів захвату електронів.

У процесі затвердіння склоіономерних цементів відбувається розрив поверхневих хімічних зв'язків і поява вільних валентностей, які сприяють утворенню міцному адгезійному зв'язку в контакт з металевими вкладками.

Затвердіння склоіономерного цементу-Meron відбувається не на поверхню сплаву, а на поверхню оксидів металів, що входять до складу КХС. Тому активність поверхні вкладок до адгезійних взаємодій визначається не характеристиками металу, а фізико-хімічними властивостями оксидного шару.

З наведеного вище розгляду загальних закономірностей взаємодії цементу з металами слідує, що високі значення адгезії в даному випадку можуть бути пов'язані тільки з електронним обміном на межі розділу і утворенням донорно-акцепторних або ковалентних зв'язків цементу Meron з оксидами металів, які входять до складу КХС. Розглянемо яким чином характеристики СІЦ і окислу впливає на кожну з цих можливостей.

Поділ зарядів на межі поділу і виникнення донорно-акцепторної електростатичної взаємодії визначається наявністю вільних або слабозв'язаних зарядів в одному з контрольованих матеріалів і існуванням центрів захоплення цих зарядів в іншому. В даному випадку донором є оксидний шар на металі, а акцепторний - склоіономерний цемент Мегон. Це впливає з того, що в склоіономерних цементах окисних плівках КХС практично відсутні вільні заряди, окисна плівка на металі і концентрація їх становить значну величину. З цієї точки зору відмінність у адгезійної активності досліджених нами зразків повинна бути пов'язана з різною концентрацією в них вільних носіїв зарядів.

Інтенсивність переходу електронів і, отже, поверхнева щільність розділених зарядів, що визначає міцність зчеплення склоіономерних цементів з металами залежить не тільки від концентрації вільних зарядів у металах, але і від концентрації центрів захоплення їх в цементі. Такими

центрами захоплення вільних зарядів в склоіономерному цементі Мегон можуть бути обрив ланцюга, вільні радикали, ненасичені зв'язки та інші дефекти будови цементу. Концентрація таких дефектів залежить від міцності одиничних зв'язків в склоіономерних цементах. Такими одиничними зв'язками є зв'язки С-Н і С-С. Енергія розриву їх залежить від будови ланцюжка і складає 80 - 95 ккал/моль. Ці зв'язки носять чисто ковалентний характер і у випадку їх розриву у атома вуглецю в ланцюзі залишається неспарений електрон, за рахунок якого він може утворювати ковалентний зв'язок з атомом металу вкладки.

Висновки. Зчеплення склоіономерних цементів з різними металами і сплавами визначають фізико-хімічними властивостями оксидного шару, що утворився на поверхні металів. Зокрема, чим вище електропровідність оксидного шару і чим більше в ньому концентрації основних центрів Льюїса, тим вище адгезія СІЦ до металів.

Література:

1. Гуневська Р. П. Клінічне обґрунтування застосування скловолоконних штифтових систем у реставрації фронтальної групи зубів. *Український стоматологічний альманах*. 2012. № 5. С. 16–19.
2. Іщенко П. В., Борисенко А. В. Аналіз застосування заявлених і традиційних шинуючих ортопедичних конструкцій у пацієнтів з генералізованим пародонтитом в стадії стабілізації з дефектом зубного ряду за показником коефіцієнта деструкції площі кістки. *Східноукраїнський медичний журнал*. 2019. Том 7, № 4. С. 336340.
3. Король Д., Тончева К., Козак Р., Калашніков Д., Зубченко С., Оджубейська О. Загальні принципи планування та технологія виготовлення знімних протезів. Полтава, 2022. 230 с.
4. Яковин О. М., Ожоган З. Р., Литвин О. С., Корчовий А. Л. Захисні властивості покриття ZrO₂, нанесеного на сплави металів при виготовленні ортопедичних конструкцій зубних протезів. *Укр. стоматологічний альманах*. 2012. №6. С. 65–65.
5. Aboushelib M. N., Kleverlaan C. J., Feilzer A. J. Effect of zirconia type on its bond strength with different veneer ceramics. *J. Prosthodont*. 2008. № 17. P. 401–408.
6. Aboushelib M. N., Kleverlaan C. J., Feilzer A. J. Micro tensile bond strength of different components of core veneered all-ceramic restorations. Part 3: double veneer technique. *J. Prosthodont*. 2008. №. 17. P. 9–13.
7. Komine F. Bonding between layering materials and zirconia frameworks / F. Komine, J.R. Strub, H. Matsumure. *Japanese Dental Science Review*. 2012. N. 48. P. 153–161.
8. Nebogatov S. S., Chulak L. D., Shuturminsky V. G., Chulak O. L., Tatarina O. V., Badiuk N. S. Dental aesthetic inlay core – practical evaluation. *PharmacologyOnLine; Archives*. 2021. vol. 2. P. 742–752.
9. Solís Pinargote, N.W.; Yanushevich, O.; Krikheli, N.; Smirnov, A.; Savilkin, S.; Grigoriev, S.N.; Peretyagin, P. Materials and Methods for All-Ceramic Dental Restorations Using Computer-Aided Design (CAD) and Computer-Aided Manufacturing (CAM) Technologies—A Brief Review. *Dent. J.* 2024, 12, 47. <https://doi.org/10.3390/dj12030047>
10. Werling G. Клінічна апробація нового CAD/CAM-матеріала "Vitablock Realife". *Зубне протезування*. 2012. №4. С. 20–23.

МЕДИЧНА ПСИХОЛОГІЯ

УДК 316.6:159.922.73(477)

DOI <https://doi.org/10.32689/2663-0672-2025-1-18>

Алла ДАКАЛ

доктор наук державного управління, доцент, професор кафедри публічного адміністрування,

Навчально-науковий інститут міжнародних відносин та соціальних наук

ПрАТ «ВНЗ «Міжрегіональна Академія управління персоналом», alladakal@gmail.com

ORCID: 0000-0003-3221-353X

ПСИХОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ СПРИЙНЯТТЯ ЧАСУ ОСОБИСТІСТЮ В УМОВАХ СУЧАСНОСТІ

У статті розглянуто проблему психологічного сприйняття часу особистістю в умовах сучасного світу, зосереджено увагу на особливостях темпоральної орієнтації в контексті соціального управління, міжкультурної комунікації, кризових ситуацій і збройного конфлікту. Окреслюється, як час із пасивного фону людського існування перетворюється на активний соціальний чинник, що впливає на самоідентифікацію, соціальну поведінку та ефективність управлінських процесів. Особливу увагу приділено трансформації часових уявлень під впливом стресу, невизначеності та соціальних змін. Обґрунтовано, що суб'єктивне сприйняття часу є важливим інструментом для розуміння соціальної динаміки, формування ефективних управлінських стратегій та розробки програм психосоціальної підтримки. Стаття акцентує на необхідності врахування часових аспектів у публічній політиці, особливо в умовах криз.

На основі джерельного аналізу розглядаються нейропсихологічні, когнітивні та соціокультурні механізми сприйняття часу. Доводиться, що суб'єктивне сприйняття часу виступає потужним інструментом для розуміння соціальної динаміки, прогнозування поведінкових реакцій та розробки ефективних стратегій управління. Висвітлюється концепція «збалансованої часової перспективи», яка пов'язана з психологічним благополуччям і адаптаційними можливостями особистості. Виокремлено й охарактеризовано чотири типи сприйняття часу, що сформувалися в українському суспільстві під час війни: орієнтація на минуле, концентрація на теперішньому, інтеграція війни в смислову картину часу та активне конструювання майбутнього.

Запропоновано новий погляд на роль часового фактору в соціальних процесах як одного з ключових механізмів адаптації до тривалих кризових ситуацій та відновлення соціальної згуртованості. Зроблено висновок, що психологічне сприйняття часу є не лише індикатором індивідуальних особливостей, а й важливим інструментом для аналізу соціальної динаміки та прогнозування посткризових сценаріїв.

Ключові слова: психологічний час, сприйняття часу, темпоральна перспектива, війна, управління.

Alla Dakal. PSYCHOLOGICAL FEATURES OF TIME PERCEPTION BY INDIVIDUALS IN MODERN CONDITIONS

This article examines the problem of psychological time perception by individuals in the modern world, focusing on temporal orientation in the contexts of social governance, intercultural communication, crisis situations, and armed conflict. It outlines how time transforms from a passive backdrop of human existence into an active social factor influencing self-identity, social behavior, and the effectiveness of management processes. Particular attention is paid to the transformation of temporal perceptions under the influence of stress, uncertainty, and social changes.

The study substantiates that subjective time perception serves as an important tool for understanding social dynamics, developing effective management strategies, and designing psychosocial support programs. The article emphasizes the necessity of considering temporal aspects in public policy, especially during crises. Through source analysis, the article explores the neuropsychological, cognitive, and sociocultural mechanisms of time perception. It demonstrates that subjective time perception is a powerful instrument for analyzing social dynamics, predicting behavioral responses, and formulating effective management strategies. The concept of a «balanced time perspective» is highlighted as being linked to psychological well-being and adaptive capabilities. Four distinct types of time perception that have emerged in Ukrainian society during wartime are identified and characterized: 1 - orientation toward the past, 2 - focus on the present, 3 - integration of war into the temporal worldview, and 4 - active construction of the future.

The article proposes a novel perspective on the role of temporal factors in social processes as a key mechanism for adapting to prolonged crises and restoring social cohesion. It concludes that psychological time perception is not merely an indicator of individual traits but also a crucial tool for analyzing social dynamics and forecasting post-crisis scenarios.

Key words: psychological time, temporality, perception, war, trauma, adaptation, social behavior, intercultural communication.

Постановка проблеми. У сучасному постіндустріальному суспільстві, насиченому кризовими явищами, актуалізується проблематика психологічного сприйняття часу як ключового фактору аналізу сучасних соціальних процесів та управлінських практик, що розгортаються в політико-соціальному

просторі. Саме розуміння часу, яке історично виступало переважно фоновою складовою людського існування, нині переживає істотну трансформацію, перетворюючись на активний соціальний чинник, що визначає поведінку людини, її самоідентифікацію, соціальну активність, а також (у ширшому

контексті) ефективність функціонування суспільних та державних інститутів.

Психологічна концептуалізація часу має важливе практичне значення для аналізу тих змін, які сьогодні переживає суспільство, зокрема у контексті воєнних конфліктів, нестабільності й розмитості перспектив майбутнього. Ці фактори кардинально змінюють звичну парадигму сприйняття як особистого, так і колективного часу, породжуючи специфічні соціально-психологічні феномени, такі як десинхронізація особистого і суспільного сприйняття часу, втрата відчуття майбутнього або переживання «застиглої сучасності». В умовах соціальної нестабільності, коли звичні координати життя стають нестійкими, людина стикається з глибоким переживанням невизначеності, що впливає на її соціальні очікування, готовність до взаємодії з державними інституціями, рівень довіри до них та участь у суспільних процесах. Таким чином, сприйняття часу перетворюється з суто особистісної характеристики на комплексний індикатор, що дозволяє діагностувати не лише індивідуальні особливості сприйняття реальності, а й оцінювати ступінь включеності індивіда до ширших соціальних взаємодій, зокрема його інтегрованість у систему публічного управління, економічної та громадянської діяльності, культурні та ціннісні орієнтири.

В умовах інформаційної перенасиченості життєвого простору сучасної людини, прискорення темпів життя, фрагментації інформаційних потоків і трансформації комунікаційних моделей, вивчення психологічних механізмів сприйняття часу набуває стратегічного значення для соціальних наук і сфери управління. Причиною цього є багато факторів. А саме: постійна соціальна нестабільність, в якій перебувають останні десятиліття українці. В подальшому ситуацію обтяжила пандемічна ситуація та ізоляція людей через появу коронавірусу, а в потім відбулися зміни парадигм сприйняття безпеки в наслідок умов, які створила війна в Україні.

Необхідність глибокого осмислення цих механізмів диктується не лише академічними цілями, але й завданням практичного характеру – розроблення ефективних стратегій реагування з боку управлінських структур. Адже без розуміння суб'єктивних часових уявлень громадян, управлінські рішення ризикують залишитися поверхневими або відірваними від реального життя суспільства. Відтак, врахування суб'єктивних часових параметрів і сприйняття громадянами власного місця у соціальному часопросторі має стати невід'ємною складовою при формуванні політики та управлінських стратегій, зокрема в кризових ситуаціях.

Аналіз психологічного сприйняття часу у площині публічного управління дозволяє комплексно

оцінити та зрозуміти, як саме соціальна реальність взаємодіє з особистісним виміром людини, і відповідно до цього формувати більш ефективні та адекватні умови для досягнення соціальної згуртованості й стійкості суспільства в умовах динамічних змін та нестабільності. Все це обумовлює актуальність даної публікації.

Аналіз наукових публікацій. Науковий дискурс проблематики нашого дослідження окреслює багатовимірну картину сприйняття часу як психологічного феномену, що має як особистісне, так і соціально-управлінське значення. В статті автор намагається поєднати філософські, психологічні, соціологічні та управлінські підходи задля цілісного розуміння особистості в контексті її часової орієнтації. Подібний інтегральний підхід є необхідним для ефективного реагування на виклики сучасності, пов'язані зі змінами у сприйнятті безпеки, стабільності та майбутнього. Аналіз наукових публікацій засвідчує, що специфіка проблематики психологічного сприйняття часу, з огляду на її міждисциплінарний – філософський, психологічний та соціально-управлінський характер, зумовлює відносно обмежену кількість наукових праць у сучасному публічному дискурсі. Водночас зростання інтересу до цієї теми особливо помітне в умовах глобалізації та прискореного розвитку інформаційного суспільства, коли посилюється увага до суб'єктивних механізмів організації внутрішнього світу людини та до впливу цих механізмів на соціальну взаємодію і публічне управління.

Ключовою темою наукових публікацій у цій царині є дослідження когнітивних та нейропсихологічних механізмів часової орієнтації індивіда. Я. Раєвська наголошує на тому, що поняття тіла й тілесності – це не тільки проблематика конгруентності психічного і фізіологічного, тілесність – це також відображення символу культури і часу, як історичного, так і біологічного. Інші науковці наголошують, що суб'єктивне сприйняття часу є складним феноменом, що формується під впливом різноманітних чинників: від нейропсихологічних особливостей та фізіологічних реакцій на стресові ситуації (Марк Майєр із співавторами [11]) до соціокультурних настанов, індивідуального життєвого досвіду та політико-економічного контексту (Кевін Арсено, Юліан Крістенсен та Лунд Нільсен [8]). Ану Реало та Генрік Добевалл наголошують, що завдяки інтегрованому впливу цих факторів час сприймається не просто як лінійна хронологія подій, а як багатовимірний ментальний ресурс, що є основою для планування, соціальної мобільності, мотивації, громадянської активності та колективної відповідальності [12].

Серед таких публікацій також варто виокремити роботи Саймона Грондіна, котрий фокусується на

фундаментальній ролі часової обробки в таких когнітивних функціях людини як мова, моторика, пам'ять і сприйняття. Грондін стверджує, що розуміння механізмів сприйняття часу є ключовим для пояснення широкого спектра психічних процесів [9, с. 568]. Генезис та особливості когнітивного світоглядного сприйняття часу у філософському вимірі розкриває П. Гуйван [1]. Взаємозв'язок сприйняття часу з основними психічними процесами індивіда досліджує А. Цибульський [7]. Інтеграційні дослідження Дж. Вітовської, М. Зайєнковського та М. Віттмана підкреслюють залежність сприйняття часу від індивідуальної часової перспективи та виконавчого контролю, акцентуючи на важливості гармонійного розподілу уваги між минулим, теперішнім і майбутнім, що безпосередньо впливає на точність оцінки тривалості подій [14]. А такі вчені, як Я. Раєвська та Т. Триандофілова [6] в своїй науковій роботі згадуючи про пандемічну соціальну ізоляцію, яка мала свої специфічні особливості, що пов'язані з глобальністю явища, масовістю та вимушеним характером змін; охопила значну частину населення світу і супроводжувалася підвищеним рівнем невпевненості та неспокою через відсутність чітких прогнозів щодо закінчення пандемії. Акцентується увага на тому, що тривожність є одним із найчастіших психологічних станів, які виникають унаслідок соціальної ізоляції. Вона пов'язана з постійним відчуттям невизначеності. Це й призводить до зміненого психологічного сприйняття часу особистістю. При цьому повномасштабна війна, яка продвжується роками, значно ускладнила ситуацію.

Методологія дослідження поєднує емпіричну валідність із глибоким емпіричним аналізом, що дозволяє висвітлити психологічний вимір часу як суб'єктивно забарвленого ресурсу життєвої активності індивіда. Зокрема, з метою вивчення особливостей сприйняття часу особистістю в умовах сучасного українського суспільства, дослідження базується на принципах комплексного підходу, що поєднує кількісні та якісні методи психологічного аналізу. Базовою гіпотезою є положення про те, що характер суб'єктивного сприйняття часу визначається не лише соціально-культурними чинниками, а й структурою особистості, її ціннісними орієнтаціями та адаптивними ресурсами.

Метою даної розвідки є розкриття проблематики психологічного сприйняття часу особистістю в умовах сучасного світу.

Виклад основного матеріалу дослідження. Реалізації поставленої мети сприятиме історичний аналіз світоглядного та психологічного сприйняття часу, який дозволяє побачити не лише еволюцію уявлень про цей феномен, а й усвідомити його глибоку пов'язаність із культурною динамікою,

національним менталітетом, соціальною структурою та особистісним самовизначенням. У цьому контексті необхідно зазначити, що сприйняття часу, попри свою, на перший погляд, універсальність, у різні епохи та в різних культурах, набувало відмінних форм світоглядного і психологічного відображення, що обумовлює необхідність історичного аналізу цієї категорії. З античних часів час осмислювався як метафізичне начало, що виходить за межі людського досвіду: у творах Платона та Аристотеля час розглядався як рух і міра змін і як форма впорядкування буття. Водночас, для стоїків і скептиків час був радше суб'єктивною ілюзією, засобом саморефлексії, ніж об'єктивною дійсністю.

У християнській традиції час набув лінійного, телеологічного змісту: він став полем реалізації божественного задуму, простором випробувань і спасіння, що контрастувало з циклічністю часу у дохристиянських культурах. Такий підхід сприяв трансформації особистісної відповідальності перед власним часом як моральної категорії, що у свою чергу інтегрувалося в структуру середньовічного і пізнішого європейського суспільного порядку.

Модерний проект Нового часу радикально змінив уявлення про час – він був механізований, математизований і вписаний у координати наукового пізнання, що заклало основу раціоналізованої організації праці, освіти та політичного управління. Згідно з філософією Іммануїла Канта, час – це апіорна форма чуттєвості, яка не належить до самих речей, а є формою споглядання, що вкотре наголошує на його глибоко суб'єктивній основі. Тож час існує дійсно не як об'єкт, а як спосіб уявлення, і в цьому значенні він становить суб'єктивну реальність. Подібний підхід характерний також для дослідження французького філософа А. Бергсона, котрий визначав сутність суб'єктивного та незворотного часу виключно через категорію тривалості. Оскільки тривалість становить собою перебіг внутрішнього життя людини, єдиним носієм часу буде суб'єкт. Тож наші відчуття щодо реальних матеріальних явищ, відображені у внутрішній тривалості, і створюють час зовнішнього світу [1, с. 394].

Із розвитком феноменології, особливо у працях Едмунда Гуссерля та його послідовників, час починає розглядатися як внутрішній акт свідомості, де теперішнє, минуле і майбутнє співіснують у континуумі переживання. Це дало змогу усвідомити, що кожна людина проживає час інакше, відмінно від всіх інших людей, залежно від своїх ціннісних орієнтацій, емоційного стану та індивідуального досвіду, що згодом отримало розвиток у трансцендентальній психології та екзистенціалізмі. У XX столітті особливого значення набули дослідження часу в контексті міжособистісних відносин, ідентичності та психосоціального розвитку. Сучасна

когнітивна психологія, нейронаука і хронопсихологія, вивчаючи часові структури свідомості, доводять, що психологічний час є продуктом складної взаємодії суб'єктивного досвіду та нейрофізіологічних процесів [7, с. 214].

Особливу увагу науковців привертає необхідність глибокого розуміння когнітивних та нейрорпсихологічних механізмів часової орієнтації індивіда. У цьому контексті вагомими є праці Марка Віттманна, який підкреслює фундаментальну роль відчуття часу для інтеграції різних когнітивних функцій людини – пам'яті, мовлення, моторики і сприйняття, наголошуючи, що сприйняття часу є ключовим фактором у формуванні внутрішнього досвіду людини [15]. З іншого боку, дослідження Кевіна Аркено, Юліана Крістенсена та Лунда Нільсена акцентує увагу на соціальному вимірі сприйняття часу, аналізуючи, як суб'єктивні оцінки швидкості та ефективності державного управління залежать від соціальних уявлень про прискорення темпу життя та довгострокових перспектив суспільства [8].

Слід наголосити, що індивідуальне сприйняття часу в державно організованій життєдіяльності суспільства є невіддільним від соціального оточення. Значною мірою формується цим оточенням (як і процесами соціалізації), перебуваючи під чітким керуванням і контролем системи публічного врядування. Сприйняття часу пов'язує свідомість людини у цілісну картину, починаючи з ультракоротких часових інтервалів і закінчуючи репрезентацією загального часу. Психологічно таке сприйняття дає змогу організувати спогади минулого, спланувати майбутні цілі та діяльність, оцінити ефективність свого життя в сьогоденні. Але можливості сприйняття часу на цьому не закінчуються. Вони виходять за межі життя індивідуума, причому не в одному з двох найбільш вірогідних напрямках – у минуле чи в майбутнє, а одразу в психологічне сприйняття часу особистістю є не лише категорією внутрішнього світу, а й важливим елементом соціального конструювання, що безпосередньо впливає на структуру й ефективність державного управління, правових механізмів, освітніх моделей і загалом усіх форм регульованої життєдіяльності суспільства. Від того, як індивід осмислює свій часовий горизонт: минуле, теперішнє, майбутнє залежить його готовність до участі в соціальних процесах, сприйняття справедливості законів, ставлення до норм і регламентів, що визначають суспільний порядок.

В цьому плані Йоанна Вітовська, Марцін Зайєнковський та Марк Віттманн висувують концепцію часової перспективи, яка описує схильність людини орієнтуватися на минуле, теперішнє або майбутнє. Автори виокремлюють поняття «збалансованої

часової перспективи», яка передбачає гнучке перемикання між цими орієнтаціями залежно від ситуації, що асоціюється з позитивними психологічними результатами. За результатами їх досліджень «збалансована часова перспектива» індивіда безпосередньо пов'язана з вищою суб'єктивною оцінкою благополуччя та кращим саморегулюванням [14]. Відтак індивіди, які мають виражену майбутньоорієнтовану темпоральну модальність, демонструють вищий рівень впевненості у своїх можливостях досягати поставлених цілей. Навпаки, домінування минулої або теперішньої орієнтації асоціюється з нижчим рівнем самоефективності [10, с. 18].

Низка авторів відстоює позицію, відповідно до якої індивідуальне осмислення й усвідомлення часу як соціетальний феномен цілком є продуктом культури. Так, О. Лич стверджує, що «культура цілком і повністю визначає уявлення про час. Бо саме культура конкретизує ті сенси й ті ймовірні цілі, які ми реалізуємо в діяльності. І саме від детермінованого культурою уявлення про час залежить те, як соціалізовані в ній особи розпоряджаються часом. Поняття «культурна визначеність часу» є загальним поняттям, яке охоплює й онтологічне вчення про час, і утворені наукою уявлення про час фізичний, і спричинені соціальними процесами переживання часу соціально-політичного, й зумовлену особистісним розвитком рефлексію часу персонального» [3, с. 16]. У зазначеному контексті повстає феномен соціальної пам'яті як способу соціокультурного сприйняття часу, що «передбачає комплексну обробку, інтерпретацію аспектів минулого, нинішнього та майбутнього й відповідну спрямованість на їхню оцінку окремого індивіда, певних соціальних груп і суспільства загалом. Таким чином, соціальне усвідомлення ролі, значення та основні функції часу визначаються такими чинниками, як традиції та правила належної суспільної поведінки, культурними образами, звичаями» [2, с. 14].

Час, будучи інтегративною категорією, об'єднує в собі організаційний, правовий, етичний та екзистенційний виміри. У соціологічному аспекті він фігурує як засіб упорядкування колективного буття, у правовому – як індикатор динаміки правовідносин, а у психологічному – як внутрішній барометр життєвих орієнтацій особистості, певний «внутрішній годинник у формі нейронного механізму, що відмірює час через послідовні імпульси, формуючи індивідуальну модель контекстуального часу, яка підкреслює роль пам'яті та контексту в оцінці темпоральності оточуючої дійсності» [9, с. 578]. Саме тому темпоральна орієнтація особистості, її здатність до довгострокового планування, критичного осмислення минулого та мобілізації в теперішньому, розглядається як умова

функціонування сучасної демократичної держави.

Варто відзначити, що індивідуальне психологічне сприйняття часу виступає важливим елементом соціальної взаємодії, потужним психосоціальним інструментом, який впливає на якість міжкультурної комунікації, а відтак – на ефективність глобального співіснування в умовах динамічного мультикультурного світу. Як зазначає Г. Салащенко, «сприйняття часу та його цінності значною мірою впливає на типи та форми спілкування, а врахування відмінностей ставлення до нього під час взаємодії людей, що належать до різних країн та культур, запобігає непорозумінню, контекстним помилкам і водночас сприяє та забезпечує високий рівень міжкультурного діалогу його учасників» [5, с. 186-187]. Водночас, на індивідуальному рівні час виконує функцію когнітивного модератора – через нього відбувається інтерпретація значущості подій, побудова наративу особистого досвіду, формування самоідентичності. Особа, що сприймає час як ресурс, більш відкрита до діалогу та співпраці, в той час як особа з фаталістичною або депресивною часовою орієнтацією менш гнучка у міжкультурних контактах. Час як психологічна категорія проявляється у складному взаємозв'язку між особистісною історією, соціальною роллю та зовнішнім контекстом. Усвідомлення цих особливостей є необхідною умовою формування ефективних програм психосоціальної підтримки, державного управління та консолідації суспільства у кризових умовах.

Війна, як екстремальний соціально-психологічний феномен, радикально змінює способи осмислення часу, трансформуючи його з лінійної координати особистісного розвитку на арену виживання, втрат, боротьби та очікування. Олександра Ружичкова зі співавторами зазначають, що в певних кризових умовах, наприклад, воєнних дій, суб'єктивне сприйняття часу може бути спотворене під впливом таких факторів, як безпорадність, гостра біль, ненависть або яскравість подій, оскільки сильні та помітні психологічні стимули можуть викликати розширення сприйнятої тривалості через ефективність нейронного кодування [13]. В даному контексті варто відмітити, що умовах воєнного стану українське суспільство виявило безпрецедентну гнучкість у перебудові темпоральних уявлень – від повсякденного планування до національної ідентичності, від рутинних очікувань до екзистенційного часу життя й смерті.

Наші емпіричні спостереження трьох останніх років дозволяють виокремити чотири основні типи психологічного сприйняття часу, що склалися в українському суспільстві в умовах війни. Перший тип і відповідна соціальна група – це ті, хто психологічно з усіх сил чіпляється за минулий передвоєнний час. Для них саме минуле є точкою

стабільності, символом втраченого, але ідеалізованого спокою. Сприймаючи теперішнє як тимчасове відхилення, вони проявляють спротив адаптації до нової реальності, намагаючись «пережити» війну в ізоляції, в очікуванні повернення до звичного порядку речей. Така позиція може забезпечувати короткотерміновий психологічний комфорт, але водночас консервує психіку в стані неприйняття, позбавляючи людину майбутнього.

Другий тип і категорія громадян це ті, хто живе лише одним днем, воліючи не бачити ані минулого, ані майбутнього. Це свідомо або несвідомо форма психологічного захисту, своєрідна стратегія виживання, в якій руйнується зв'язок між подіями, втрачається цілісність часу. Ці люди, зазвичай, уникають довгострокового планування, мінімізують емоційне залучення, концентруючись на щоденних побутових завданнях. Така фрагментарна темпоральність, хоч і забезпечує мінімальну стабільність, часто призводить до емоційного вигорання або апатії.

До третьої типогрупи належать індивіди, що психологічно відмежувалися від передвоєнного часу й живуть виключно війною, вбачаючи в ній не лише драму, але й сенс існування. Час у їхній картині світу – це фронтовий графік, ритм повітряних тривог, бої, що перемежуються підготовкою до бою. Вони не шукають повернення в минуле, не бачать себе в цивільному майбутньому, а натомість творять нову часову ідентичність на основі досвіду війни. Подібна часовосмислова монополізація може слугувати джерелом внутрішньої сили, але водночас створює небезпеку для майбутнього посттравматичного функціонування.

Останню групу складають громадяни, що відмовляються від обох психологічно неприйнятних часових реальностей (і передвоєнної, і воєнної), натомість намагаються створювати свій власний майбутній час вже зараз. Вони шукають сенс поза війною, зосереджуються на побудові нових моделей життя: розробляють стартапи, створюють бізнес, волонтерські проекти, мистецькі ініціативи, освітні платформи тощо. Їхній соціальний час – це власне майбутнє як дія, а не як очікування. Вони живуть у логіці конструктивного акту, де реальність не заперечується, але й не диктує меж, а спонукає до власноручної побудови майбутнього вже зараз і тут.

Загалом, війна виступає не лише чинником деструкції, а й умовою глибокої перебудови темпорального досвіду особистості та суспільства. Сприйняття часу стає ключем до розуміння, як індивіди осмислюють свою роль у кризових обставинах, як віднаходять нові смисли або, навпаки, втрачають здатність до символізації реальності. Саме тому темпоральний аналіз є не лише психологічним

інструментом, але й основою для прогнозування соціальної динаміки післявоєнного суспільства.

Висновки. Дослідження психологічного сприйняття часу в умовах сучасного суспільства, особливо під час кризових явищ, таких як війна, виявило його ключову роль у формуванні індивідуальної та колективної поведінки. Час перестає бути лише фоновим елементом існування, перетворюючись на активний соціальний чинник, який впливає на самоідентифікацію, соціальну активність та ефективність управлінських практик. Суб'єктивне сприйняття часу формується під впливом нейропсихологічних, соціокультурних та індивідуальних факторів, воно виступає як багатовимірний ментальний ресурс, що визначає планування, мотивацію та громадянську активність. Важливим аспектом є концепція "збалансованої часової перспективи", яка сприяє психологічному благополуччю та ефективній адаптації до змін.

У результаті, психологічні особливості сприйняття часу виявляються практичним інструментом побудови стійкого, адаптивного, гуманістичного суспільства в умовах сучасних викликів. Таким чином сприйняття часу індивідом відображає як його внутрішній стан від рівня тривожності до здатності до планування, так само і контекстуальні особливості соціуму, в якому він живе.

Умови війни радикально трансформують темпоральний досвід, породжуючи різні типи сприйняття часу: від ідеалізації минулого до концентрації на майбутньому через активні дії. Таким чином, психологічне сприйняття часу є не лише індикатором індивідуальних особливостей, а й важливим інструментом для аналізу соціальної динаміки та прогнозування посткризових сценаріїв. Це підкреслює необхідність врахування часових уявлень громадян при розробці управлінських стратегій та програм соціальної підтримки.

Література:

1. Гуйван П. Д. Генезис світоглядного сприйняття часу: філософсько-юридичний аспект. *Підприємництво, господарство і право*. 2020. № 4. С. 391–396.
2. Гуйван П. Д. Соціальне значення часу для належної організації суспільних процесів у сучасному світі: особливості сприйняття. *Соціологія права*. 2021. Вип. 1. С. 11–15.
3. Лич О. М. Особливості життєдіяльності відповідно до сприйняття часу особистістю. *Теоретичні і прикладні проблеми психології та соціальної роботи*. 2021. № 3(1). С. 5–20.
4. Раєвська Я. М. Феномен тілесності у психологічному вимірі сучасності. *Особистість у сучасному соціопсихологічному вимірі*. Херсон: Олді+; монографія / за заг. ред. Г. А. Пріба, Є. М. Калужної; колектив авторів. 2022. С. 74–85.
5. Салащенко Г. М. Визначення особливостей сприйняття часу з метою підвищення ефективності процесу міжкультурної комунікації. *Правовий часопис Донбасу*. 2020. № 4. С. 182–188.
6. Тетяна Триандофілова, Яна Раєвська. Когнітивно-поведінкова терапія у боротьбі з соціальною ізоляцією та її наслідками, викликаними пандемією. *Наукові праці Міжрегіональної академії управління персоналом. Психологія*. Випуск 4 (65), 2024. С. 46–47.
7. Цибульський А. А. Сприйняття часу та його взаємозв'язок з основними психічними процесами. *Габітус*. 2022. Вип. 43. С. 209–217.
8. Arceneaux K., Christensen J., Nielsen V. L. Can the social dimension of time contribute to explain the public evaluation of the speed of government? *International Journal of Comparative Sociology*, 2022. 63(56), 246–263. <https://doi.org/10.1177/00207152221108641>
9. Grondin Simon. Timing and time perception: A review of recent behavioral and neuroscience findings and theoretical directions. *Tutorial Review*. 2010. Volume 72, pages 561–582. <https://doi.org/10.3758/APP.72.3.561>
10. Kravtsova Y. V., Dubovitskaya T., Abdullin A. G. Psychological time and selfefficacy of the individual. *Psychology. Psychophysiology*, 2020. 13(3), pages 17–23. <https://doi.org/10.14529/jpps200303>
11. Maier M., Wittmann M., Laumer U., Schätzl K., Kohls N. The influence of social stress on time perception and psychophysiological reactivity. *Frontiers in Psychology*, 2017. 8, Article 1218. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2017.01218>
12. Realo A., Dobewall H. Perceptions of values over time and why they matter. *Frontiers in Psychology*, 2021. 12, Article 732147. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2021.732147>
13. Ružičková A., Jurkovičová L., Páleník J., Hutchison K. A., Chmelík J., Mitterová K., Juřík V. The effect of individual visual sensitivity on time perception. *Scientific Reports*, 2025. 12, Article 88778. <https://doi.org/10.1038/s41598025887788>
14. Witowska J., Zajenkowski M., Wittmann M. Integration of balanced time perspective and time perception: The role of executive control and neuroticism. *Personality and Individual Differences*, 2020. 163, 110061. <https://doi.org/10.1016/j.paid.2020.110061>
15. Wittmann M. The inner experience of time. *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences*, 2009. 364(1525), 1955–1967. <https://doi.org/10.1098/rstb.2009.0003>

УДК 159.925

DOI <https://doi.org/10.32689/2663-0672-2025-1-19>

Олена ТУРИНІНА

кандидат психологічних наук, професор кафедри психології, Навчально-науковий інститут психології та соціальних наук ПрАТ «ВНЗ «Міжрегіональна Академія управління персоналом», elena.turinina@gmail.com

ORCID: 0000-0002-3810-2040

ВЗАЄМОЗВ'ЯЗОК ОБРАЗУ ТІЛА ТА ПСИХОЛОГІЧНОГО ЧАСУ У ВАГІТНИХ

У статті представлені результати теоретико-експериментального дослідження проблеми взаємозв'язку образу тіла та психологічного часу у вагітних.

Метою дослідження є визначення взаємозв'язку образу тіла та психологічного часу у вагітних.

Завданнями дослідження є: узагальнення теоретичних концепцій тілесності у взаємозв'язку з суб'єктивною картиною життєвого шляху особистості з позиції психологічного часу; проведення комплексного емпіричного дослідження образу тіла в контексті психологічного часу у вагітних.

Основна гіпотеза: образ тіла як переживання та осмислення тілесного досвіду в контексті психологічного часу, інтегруючись у суб'єктивну картину життєвого шляху, може призводити до її трансформацій, що виявляються у тимчасовій орієнтації на минуле, звуженні та розбалансованості тимчасової перспективи, негативної оцінки періоду вагітності, переважання негативних подій та відчуття смислової спустошеності, які свідчать про зниження адаптаційних ресурсів вагітної жінки. Визначено, що у жінок до 20 років (експериментальна група) зменшення цінності власного тіла під час вагітності пов'язане з тим, що жінка негативно сприймає себе, її емоційний фон погіршується, а образ дитини, з якою пов'язані ці тілесні зміни, набуває негативних рис. У жінок старше 30 років (контрольна група) загальний рівень цінності власного тіла за час вагітності підвищується і тіло набуває більшої значущості, ніж воно мало до вагітності. Якщо до вагітності цінність тіла пов'язувалася тільки з власною активністю, то під час вагітності вона пов'язана з більшою кількістю характеристик, які стосуються себе, чоловіка та пренейта.

Доведено, що процеси тілесності, котрі розглядаються в нашій роботі, (переживання та осмислення тілесного досвіду як життєвої ситуації та інтеграція його у часовій перспективі) можуть становити основу для розвитку зазначених вище феноменів та передувати їх деформації у вагітних.

Ключові слова: образ тіла, тілесність, психологічний час, вагітні, часова перспектива.

Oltna Turynina. THE RELATIONSHIP BETWEEN BODY IMAGE AND PSYCHOLOGICAL TIME IN PREGNANT WOMEN

The article presents the results of a theoretical and experimental study of the relationship between body image and time in pregnant women.

The aim of the study is to determine relationship between body image and psychological time in pregnant women.

The objectives of the study are: to generalize theoretical concepts of corporeality in relation to the subjective picture of the individual's life path from the standpoint of psychological time; to conduct a comprehensive empirical study of body image in the context of psychological time in pregnant women.

The main hypothesis: body image as an experience and understanding of bodily experience in the context of psychological time, integrating into the subjective picture of the life path, can lead to its transformations, manifested in a temporal orientation to the past, a narrowing and imbalance of the time perspective, a negative assessment of the pregnancy period, and the predominance of negative events in the adaptive resources of a pregnant woman. It has been determined that in women under 20 (experimental group), a decrease in the value of their own body during pregnancy is associated with the fact that the woman perceives herself negatively, her emotional background worsens, and the image of the child, with which these bodily changes are associated, acquires negative features. In women over 30 (control group), the general level of value of their own body increases during pregnancy and the body acquires greater significance than it had before pregnancy. If before pregnancy the value of the body was associated only with one's own activity, then during pregnancy it is associated with a large number of self-related characteristics, characteristics of a man and prenat.

It has been proven that the processes of corporeality (experiencing and understanding bodily experience as a life situation and integrating it in a time perspective) can form the basis for the development of the above phenomena and precede deformation in pregnant women.

Key words: body image, corporeality, psychological time, pregnant women, time perspective.

Постановка проблеми. Сучасні психологічні дослідження особистості жінки, що перебуває в ситуації очікування дитини стосуються, в основному, питань ставлення до вагітності (В.А. Вінс, О.В. Бацилева, В.М. Астахов, Ю.П. Коренева, І.В. Пузь, Н. Шмілик, З. Спринська та ін.), але назріла необхідність розгляду тілесного досвіду у контексті часової перспективи, що дозволить не тільки просунути розуміння взаємозв'язку образу тіла та

психологічного часу у вагітних, але сприятиме розробці індивідуальних програм психологічного супроводу вагітної у складній життєвій ситуації.

Вагітність є природним періодом у житті жінки, закономірним етапом існування сім'ї. Зміни, що протікають в жіночому організмі при вагітності, носять комплексний психофізіологічний характер. Водночас вагітність трактується як критичний етап життя жінки, як криза розвитку, що

характеризується глибокими специфічним ставленням до свого тіла, здатними впливати на сприйняття та психологічну реалізацію часу життя [7, 8]. Таким чином, дослідження взаємозв'язку образу тіла та психологічного часу у вагітних є, безсумнівно, значущим та актуальним.

Образ тіла здійснює суттєвий вплив на суб'єктивне переживання психологічного часу. Межі образу тіла, які проявляються у показниках ставлення до свого життя у часі, вважає Н.М. Калька, є проявом інтеріоризованої системи відносин з соціальними об'єктами, яка трансформується в систему установок по відношенню до світу [3]. Психологічний аналіз тілесності передбачає звернення не тільки до виявлення закономірностей усвідомлення тілесного досвіду, але і до розуміння його в контексті цілісного життя жінки.

Значущість даного дослідження визначається протиріччям між високою значимістю проблеми взаємозв'язку образу тіла та психологічного часу вагітної та її недостатньою розробленістю у сучасній психології; протиріччям між значимістю цілісного аналізу різноманітного внутрішнього тілесного досвіду вагітної, пов'язаного зі здоров'ям, переживанням вагітності, у контексті психологічного часу та недостатньою представленістю подібних досліджень у сучасній психології; протиріччям між значимістю підвищення адаптаційних ресурсів особистості вагітної жінки при переживанні тілесного досвіду та недостатністю досліджень стосовно факторів дезадаптивного реагування на тілесний досвід та трансформації суб'єктивного ставлення до часу. Все це свідчить про актуальність розробки єдиної комплексної концепції тілесності, яка повинна базуватися на біопсихосоціальному підході до особистості вагітної жінки як носія тілесного досвіду у контексті психологічного часу.

Метою дослідження є визначення взаємозв'язку образу тіла та психологічного часу у вагітних.

Завданнями дослідження є: узагальнення теоретичних концепцій тілесності, заснованих на теоретико-методологічних підставах аналізу тілесності у взаємозв'язку з суб'єктивною картиною життєвого шляху особистості з позиції психологічного часу; проведення комплексного емпіричного дослідження образу тіла в контексті психологічного часу у вагітних.

Основна гіпотеза: образ тіла як переживання та осмислення тілесного досвіду в контексті психологічного часу, інтегруючись у суб'єктивну картину життєвого шляху, може призводити до її трансформацій, що виявляються у тимчасовій орієнтації на минуле, звуженні та розбалансованості тимчасової перспективи, негативної оцінки періоду вагітності, переважання негативних подій та відчуття

смысловій спустошеності, які свідчать про зниження адаптаційних ресурсів вагітної жінки.

Вибірка та методи дослідження. Нами проведено дослідження взаємозв'язку образу тіла та особливостей психологічного часу у 69 вагітних (з них: 35 респондентів до 20 років та 34 особи - після 30 років).

З цією метою було застосовано: методику визначення меж образу тіла (Fisher S., Cleveland S.E., 1968), спеціально розроблену анкету для вагітних, методику «Семантичний диференціал часу» (СДВ) Л. І. Вассермана, Е. А. Трифоновой та К. Р. Червінської, призначеної для вивчення когнітивних та емоційних компонентів у суб'єктивного сприйняття часу.

Для статистичної обробки застосовувалися такі методи математичної статистики: тест Колмогорова-Смірнова для перевірки форми розподілу, тест Ст'юдента для незалежних вибірок, U-тест за методом Манна та Уїтні для незалежних вибірок, кореляційний аналіз (коефіцієнт кореляції Пірсона та Спірмена).

Виклад основного матеріалу. Під час вагітності образ тіла суттєво змінюється, впливаючи на суб'єктивне переживання вагітності та прихильність до дитини, актуалізуються тривога стосовно зовнішності. Психологічний аналіз доводить, що існує висока позитивна кореляція між задоволеністю тілом та задоволеністю собою (С. Жерард, П. Секорд, 1955; Л. Джонсон, 1956; Е. Гандерсон, Л. Джонсон, 1965). Ставлення до власного тіла пов'язане з відчуттям особистісної захищеності (Уейнберг, 1960). Існує зв'язок між задоволеністю тілом та успішністю самореалізації (Л. Сіон, 1968). Незадоволеність власним тілом високо корелює з рівнем особистісної депресії (А. Марселла, 1981).

Психологічний час, на думку Б.Й. Цуканова, це суб'єктивне сприймання часу людиною, яке може відрізнятися від об'єктивного, фізичного часу. Воно, зазначає вчений, знаходиться у залежності від багатьох чинників, зокрема, емоційного стану, уваги, пам'яті, віку та ситуації, в якій знаходиться особистість [12].

Що стосується образу тіла у вагітних жінок, то існують дані [9], що стан вагітності пов'язаний з пом'якшенням уявлень про потрібну власну вагу. Але цей ефект пов'язаний тільки зі станом вагітності та не опосередкований зрушеннями у ідеальній моделі розмірів тіла [9]. Не дивлячись на таке пом'якшення уявлень про потрібну власну вагу під час вагітності, зазначається, що надмірна цінність власного тіла та погано інтегрований образ тіла можуть стати причиною соматизації тривоги у часовій перспективі [10].

Щодо ставлення до власної зовнішності під час вагітності, М.В. Хараджи [13], О.М. Хлівна [14], в основному концентруються на таких аспектах, як зміни

зовнішності, розмірів і ваги тіла та емоційні реакції жінок на ці зміни (актуалізація підліткової тривоги з приводу власної зовнішності при збільшенні розмірів тіла, перинатальна дисморфофобія). Надмірна цінність власного тіла може стати причиною надмірної тривоги та соматизацій у часовій перспективі. В літературі немає даних про ставлення до власного тіла у жінок до 20 років у порівнянні з жінками після 30 років та його зв'язку з психологічним часом.

Здійснено аналіз ставлення до власного тіла до вагітності та під час вагітності, а також виявлено фактори його розвитку у контексті психологічного часу.

Здійснено порівняння показників контрольної (жінки після 30 років) та експериментальної (жінки до 20 років) групи за критерієм задоволення власним тілом до вагітності за допомогою t-критерія Ст'юдента (див. табл. 1) і виявлено між ними статистично значущу різницю ($p=0,018$).

З таблиці 1 видно, що у жінок експериментальної групи задоволення власним тілом до вагітності було більш виразним, ніж у жінок з контрольної групи. Тобто, жінки до 20 років, оцінюючи власне тіло до вагітності, бачать його більш привабливим, ніж жінки під час вагітності. Аналізуючи показник задоволення власним тілом під час вагітності, ми

не виявили статистично значущої різниці між контрольною та експериментальною групами.

Описуючи динаміку змін ставлення до власного тіла у психологічному часі в контрольній та експериментальній групах, визначено, що до вагітності більш задоволені власним тілом були жінки з експериментальної групи, однак під час вагітності групи зрівнюються і оцінюють привабливість свого тіла приблизно на однаково.

Це відбувається за рахунок того, що у жінок з контрольної групи під час вагітності відбувається статистично значуще ($p=0,029$) підвищення задоволення власним тілом, а у жінок експериментальної групи воно в цілому не змінюється. Отже, у жінок контрольної групи вагітність посилює цінність власного тіла, а у жінок експериментальної групи цінність тіла залишається на тому ж рівні.

Для більш повного розуміння цих процесів нами прослідковано показники задоволення власним тілом під час вагітності у жінок на різних строках гестації. Ці дані дали можливість припустити, яка динаміка показника задоволення своїм тілом існує всередині кожної з груп (рис. 1).

З рис. 1. видно, що характер змін у групах різний. Для контрольної групи характерні більш плавні зміни,

Таблиця 1

Особливості ставлення до власного тіла в часовому просторі вагітності

Показник	Група	Середнє	Стандартне відхилення	Стандартна помилка середнього
Задоволення власним тілом до вагітності	Жінки після 30 років (контрольна група)	6,97	1,884	,344
	Жінки до 20 років (експериментальна група)	7,91	1,088	,192

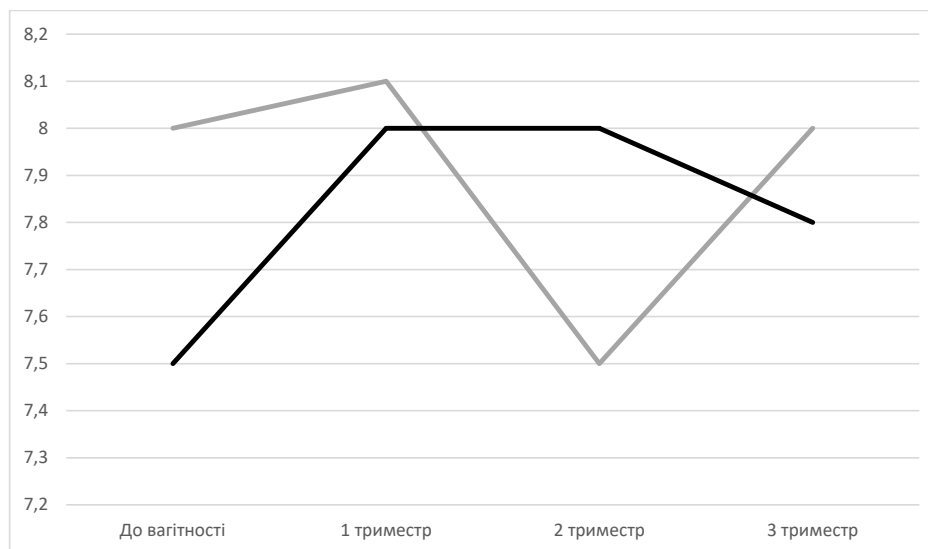


Рис. 1. Ставлення до свого тіла у вагітних до 20 та після 30 років в контексті психологічного часу

Примітка: сірий колір – після 30 років, чорний колір – до 20 років

з невеликим розбігом значень та загальною тенденцією до збільшення задоволення власним тілом.

Задоволення власним тілом більше у жінок на першому та другому триместрах, коли тіло набуває ознак вагітності. У жінок на третьому триместрі, ближче до пологів, воно трохи менше, але цей рівень вищий за той, що був до вагітності. Отже, загальний рівень цінності власного тіла за час вагітності підвищується.

Для експериментальної групи характерні більш різкі коливання та суттєвіший розбіг значень. Звертає на себе увагу, що у жінок на першому триместрі є тенденція до більшої цінності тіла, ніж до вагітності.

Також предметом нашого інтересу стали складові ставлення до свого тіла у жінок контрольної та експериментальної груп до та під час вагітності. В контрольній групі показник задоволення власним тілом до та під час вагітності має декілька кореляцій (табл. 2).

З таблиці 2 видно, що, чим краще вагітна ставилася до власного тіла до вагітності, тим більш активною вона себе бачила у часовій перспективі. Що стосується складових цінності власного тіла під час вагітності, то тіло вважається тим ціннішим, чим більш приємною, активною та стійкою вважає себе вагітна. Чоловік сприймається як швидкий, а почуття кохання як ніжне, а пренейт сприймається як простий, звичайний та красивий.

В експериментальній групі показник задоволення власним тілом до вагітності також має ряд кореляцій (таблиця 3).

Отже, у жінок до 20 років, виявлено наступні тенденції: чим більше вагітні цінували власне тіло до вагітності, тим меншим був їх енергетичний потенціал та тим менше вони проявляли негативні почуття до себе. Також позитивне оцінювання власного тіла супроводжувалося зменшенням напруги, пов'язаної з сексуальними взаємостосунками, а також зменшувалася її схильність задовольняти потреби в комунікації та підтримці з боку інших через сексуальну поведінку. Тобто, до вагітності тіло мало підвищене значення: задоволення ним пов'язувалося з позитивним ставленням до себе і зменшенням напруги. Також жінка ставала більш впевненою у міжособистісних стосунках.

Що стосується складових цінності власного тіла під час вагітності, то зменшення задоволеністю власним тілом під час другого триместру супроводжується оцінкою себе як більш складною та тяжкою. Більш помітні ознаки вагітності, збільшення ваги призводить до сприйняття вагітної себе як тяжкої, і цінність власного тіла для неї зменшується. Вагітна сприймає почуття кохання як мінливе, збільшується почуття напруги. Зі зменшенням задоволення своїм тілом вагітна стає більш тривожною, недовірливо сприймає те, що оточуючі кохають її. Спостерігається віддалення від пренейту, який сприймається як складний. Майбутню дитину вагітна також уявляє як складну для розуміння.

Отже, у жінок до 20 років зменшення цінності власного тіла під час вагітності пов'язано з тим, що жінка негативно сприймає себе, її емоційний фон

Таблиця 2

Складові формування ставлення до власного тіла до та під час вагітності у жінок після 30 років

Показник	Задоволення власним тілом до вагітності		Задоволення власним тілом на даний момент	
	Кореляція за Пірсоном	Значущість (2-стороння)	Кореляція за Пірсоном	Значущість (2-стороння)
Оцінювання себе за показником "Пасивна-Активна"	,393	,032		
Оцінювання себе за показником "Добра-Зла"			,425	,019
Оцінювання себе за показником "Неприємна-Приємна"			,390	,033
Самооцінювання вагітної за критерієм "Неприємна-Приємна"			,390	,033
Оцінювання пренейту за показниками "Бридкий-Вродливий"			,387	,035
Оцінювання пренейту за показниками "Звичайний-Тасмичний"			-,446	,014
Оцінювання пренейту за показниками "Простий-Складний"			-,420	,021
Оцінювання чоловіка за показником "Повільний-Швидкий"			,369	,045

погіршується, а образ дитини, з якою пов'язані ці тілесні зміни, набуває негативних рис.

У жінок контрольної групи загальний рівень цінності власного тіла за час вагітності підвищується і тіло набуває більшої значущості, ніж воно мало до вагітності. Якщо до вагітності його цінність тіла пов'язувалася тільки з власною активністю, то під час вагітності вона пов'язана з більшою кількістю характеристик, які стосуються себе, чоловіка та пренейта. Так, жінка має більш диференційоване позитивне самосприйняття – вона вважає себе більш приємною, активною та стійкою у часовому просторі. Її задовольняють відносини з чоловіком, які сприймаються як ніжні. Пренейт для неї є зрозумілим та вродливим. Таким чином, для жінок після 30 років материнство посилює цінність власного тіла. Можна сказати, що для цих жінок материнство через повне прийняття свого тіла є кроком у розвитку жіночості у часовій перспективі. До того ж, збільшення цінності власного тіла має також позитивний вплив на майбутні материнсько-дитячі відносини. Існують дані досліджень, у відповідності з якими жінки, котрі максимально задоволені своїм тілом, є більш спрямованими на годування дитини груддю і мають більш високі значення прихильності до пренейту [18].

Для експериментальної групи (жінки до 20 років) є характерним надання підвищеного

значення власному тілу до вагітності у порівнянні з контрольною групою. До вагітності задоволення тілом забезпечувало емоційну стабільність жінки через позитивне ставлення до себе і зменшення напруги. Також воно давало жінці віру у свої сили під час взаємодії з іншими. На етапі вагітності ставлення до власного тіла має динаміку, яка відрізняється від контрольної групи. У другому триместрі, коли виникають тілесні показники вагітності, його значущість зменшується; наприкінці вагітності вона підвищується і в результаті залишається на тому ж рівні, на якому була до вагітності. Таким чином, зменшення значущості тіла на етапі вагітності супроводжується для жінок до 20 років негативним ставленням до себе, дитини та зменшенням впевненості у міжособистісних стосунках.

Визначено, що тілесний досвід, отриманий під час виношування у контексті психологічного часу, суттєво трансформує процес розвитку образу тіла. При цьому у міру збільшення терміну вагітності відбувається наростання амбівалентного ставлення до свого тіла. З одного боку, вагітні на пізніх термінах вагітності вважають себе красивішими, витонченішими. З іншого боку, зростає незадоволеність своїм тілом за рахунок неузгодженості реального тіла зі стереотипом стрункого тіла.

Таблиця 3

Компоненти ставлення до власного тіла до та під час вагітності у жінок до 20 років

Показник	Задоволення власним тілом до вагітності		Задоволення власним тілом на даний момент	
	Кореляція за Пірсоном	Значущість (2-стороння)	Кореляція за Пірсоном	Значущість (2-стороння)
Емоційна відстань між об'єктами Я-Гнів	,410	,020		
Енергетичний потенціал	-,430	,014		
Потреба в комунікації, що реалізується через сексуальну поведінку	-,354	,047		
Потреба в залежності, що реалізується через сексуальну поведінку	-,372	,036		
Почуття напруги, що реалізується через сексуальну поведінку	-,459	,008		
Оцінювання пренейту за критерієм "Простий-Складний"			-,371	,037
Оцінювання вагітної за критерієм "Проста-Складна"			-,357	,045
Оцінювання себе за критерієм "Легка-Тяжка"			-,350	,050
Оцінювання почуття кохання за критерієм "Мінливе-Стійке"			,471	,007
Почуття напруги			-,397	,024
Емоційна відстань між об'єктами Я-Пренейт			-,353	,047
Оцінювання майбутньої дитини за критерієм "Проста-Складна"			-,531	,002

Аналізуючи факт значення тіла у міжособистісних відносинах, ми виявили, що для жінок до 20 років характерні певні особливості сприйняття свого тіла. Для цих жінок у сприйнятті свого тіла та його сигналів первинним є не кінестетичні відчуття, а зоровий образ тіла, те, як воно виглядає та як його сприймають інші. Тобто, вони відчують власне тіло більше як тіло для інших, ніж для себе.

Це проявляється в тому, що на третьому триместрі відбувається підвищення задоволення власним тілом, не зважаючи на те, що фізично це найважчий етап вагітності. Вагітна сприймає цей період не через кінестетику та сигнали тіла, а як наближення до моменту, коли її тіло набуде втрачених форм.

Така особливість жінок до 20 років може проявитися у викривленні сприйняття ворущіння плода, і це є цікавим предметом для перспективних досліджень. Сприйняття власного тіла як тіла для інших пов'язано з тим, що зовнішність у жінок до 20 років є способом побудови міжособистісних відносин у часовій перспективі.

Так, жінка, яка є незадоволеною своїм тілом, відчуючи власну комунікативну некомпетентність та сумніви у коханні до неї з боку інших, використовує своє тіло як інструмент задоволення власних потреб у спілкуванні та підтримці. Якщо тіло задовольняє її, то вона відчуває впевненість, довіряє оточуючим і не потребує інших способів налагодження міжособистісних стосунків.

Таким чином, особливістю жінок до 20 років є те, що вони сприймають своє тіло як тіло для інших, і це пов'язано з тим, що тіло виконує функцію побудови відносин з оточуючими.

Отже, у жінок до 20 років внаслідок деформації тіла під час вагітності його цінність у близькій часовій перспективі знижується, але наприкінці вагітності, в очікуванні позбавлення ознак вагітності, вона повертається до вихідного рівня. В цілому, вагітність не тільки не є чинником підвищення цінності тіла, а виявляється перешкодою у виконанні його звичних функцій налагодження міжособистісних стосунків. Отже, можна зробити висновок, що вагітність для жінок до 20 років не є кроком до розвитку жіночості. Вона викликає переважання негативних подій та відчуття смислової спустошеності, що засвідчує зниження адаптаційних можливостей вагітної жінки.

Висновки та перспективи подальших досліджень. У роботі представлено теоретико-експериментальний підхід до дослідження зв'язку між

ставленням до власного тіла та психологічним часом у вагітних жінок.

Визначено, що вагітність, а також ставлення до вагітності як більш узагальнене поняття є результатом пізнання та осмислення особистістю тілесного досвіду з позицій психологічного часу. Образ тіла як переживання та усвідомлення тілесного досвіду в контексті психологічного часу інтегрується у суб'єктивну картину життєвого шляху. А це, у свою чергу, призводить до її трансформацій, що виявляються у тимчасовій орієнтації на минуле, звуженні та розбалансованості часової перспективи, негативної оцінки періоду вагітності, переважання негативних подій та відчуття смислової спустошеності, які свідчать про зниження адаптаційних ресурсів вагітної жінки.

Виявлено відмінності у взаємозв'язку між ставленням до свого тіла та відношенням до пренейту у жінок до 20 та після 30 років у часовій перспективі (до вагітності та на різних строках гестації). Досліджено специфіку впливу образу тіла у вагітних на ставлення до чоловіка в контексті психологічного часу.

Доведено, що процеси тілесності, котрі розглядаються в роботі (переживання та осмислення тілесного досвіду як життєвої ситуації та інтеграція його у часовій перспективі) становлять основу для розвитку зазначених вище феноменів та можуть передувати їх деформації у вагітних різного віку.

Практична значущість дослідження полягає в тому, що запропоновані способи теоретичного та діагностичного аналізу можуть бути використані у практиці психологічного консультування для надання ефективної допомоги вагітним жінкам різного віку, які зазнають труднощів при встановленні ставлення до себе в аспекті тілесності у часовій перспективі; при вирішенні завдань активізації самопізнання жінок при спільному знаходженні вирішення проблем у системі «консультант – клієнт».

Виявлені компоненти образу тіла вагітних різного віку та їх взаємозв'язок з часовою перспективою може бути основою нових досліджень у континуумі «вагітна та близьке оточення». Застосований діагностичний інструментарій може знайти застосування у подальшому емпіричному вивченні динаміки образу тіла у часовій перспективі післяпологового періоду. Результати цієї роботи можуть бути враховані при розробці навчальних курсів з психології особистості, перинатальної психології та психології тілесності.

Література:

1. Андреева В. І., Яблонський А. І. Особливості психологічної готовності до материнства жінок із різним типом психологічного компонента. *Науковий журнал «Габітус»*, Одеса, 2024. № 64. С. 80–85. DOI <https://doi.org/10.32782/2663-5208.2024.64.13>

2. Большакова А. М. Стагнаційний і ресурсний виміри самоздійсненності та психологічний час особистості. *Науковий журнал «Габітус»*, Одеса, 2024. № 64. С. 106–110. DOI <https://doi.org/10.32782/2663-5208.2024.64.18>
3. Калька Н. М. Трансформація тілесності через призму сучасної б'ютифікації / Н. М. Калька, Н. С. Гриців. *Теорія і практика сучасної психології*. 2019. № 1, т. 1. С. 54–57.
4. Клименко Ю. О. Категорія часу в психологічній науці. *Психологія і особистість*. 2017. №1. С.64–72. URL:<http://dspace.pnpu.edu.ua/bitstream/123456789/7220/1/Klymenko.pdf>
5. Кіреєва З. О. Становлення, розвиток та сучасність наукової школи «Психології часу» / З. О. Кіреєва. Ювілейна збірка наукових праць присвячена 150-річчю одеського національного університету імені І. І. Мечникова. Одеса, 2015. С. 278–284 URL: <http://dspace.onu.edu.ua:8080/bitstream/handle/123456789/8082/278-283%2B.pdf>
6. Кузнєцова О. В. Координати часової перспективи осіб з різною спрямованістю інноваційності. *Теорія і практика сучасної психології*. 2018. № 4. С. 16–22. URL: <http://www.tpsp-journal.kpu.zp.ua/archive/4.2018/5.pdf>
7. Пашко Т. А. Сприймання образу власного тіла дівчатами юнацького віку з різним типом харчової поведінки. *Вісник Луганського національного університету імені Тараса Шевченка. Серія: Педагогічні науки*, 2020. № 5. С. 206–214.
8. Скориніна-Погребна О. В. Вектори корекції прийняття власного тіла у жінок, які працюють у ДСНС. О. В. Скориніна-Погребна, І. М. Ушакова, І. С. Чанкова. *Теорія і практика сучасної психології*. 2019. №1, т.1. С. 95–99. URL: <http://repositsc.nuczu.edu.ua/handle/123456789/10194>
9. Туриніна О. Л. Особливості взаємозв'язку сприйняття часу та образу тіла у жінок. Міжнародна науково-практична інтернет-конференція на тему «Дев'яносто шості економіко-правові дискусії. Серія: Соціальні та гуманітарні науки», /29-30.04.2025/ <http://www.spilnota.net.ua/ua/article/id-5244/>
10. Туриніна О. Л., Круз Б. М. Особливості формування психологічної готовності жінок до материнства. The 1st International scientific and practical conference «Modern science: innovations and prospects». Stockholm, Sweden. 2021. С. 330–336. URL: <https://sci-conf.com.ua/wp-content/uploads/2021/11/MODERN-SCIENCE-INNOVATIONS-AND-PROSPECTS-10-12.10.2021.pdf>
11. Цибульський А. А. Трансформації сприйняття часу у стані "потoku" (за теорією Чиксентмихайі). *Габітус*. 2022. Вип. 43. С. 182–189. DOI <https://doi.org/10.32782/2663-5208.2022.43.32>
12. Цуканов Б. И. Собственная единица времени в психике индивида. Автореферат диссертации на соискание ученой степени доктора психологических наук. Киев: Киевский ун-т им. Т. Г. Шевченка, 22 октября 1992. 42 с.
13. Хараджи М. В. Теоретико-методологічні засади дослідження проблеми післяпологової депресії у жінок / М. В. Хараджи, І. В. Александрович. *Габітус*. 2024. № 66. С. 250–254.
14. Хлівна О. М. Психологія тілесності : навч.-метод. посіб. Олександра Миколаївна Хлівна, Людмила Іванівна Магдисюк. Луцьк : Вежа-Друк, 2022. 192 с.

ФАРМАЦІЯ, ПРОМИСЛОВА ФАРМАЦІЯ

УДК 615.12

DOI <https://doi.org/10.32689/2663-0672-2025-1-20>

Олена ВЕЛЬЧИНСЬКА

доктор фармацевтичних наук, професор кафедри хімії ліків та лікарської токсикології,
Національний медичний університет імені О.О. Богомольця, elena_www@ukr.net

ORCID: 0000-0001-7023-8493

Наталія МАЛЮТА

магістр фармації, випускниця фармацевтичного факультету, Національний медичний університет
імені О.О. Богомольця, nataliamalyuta@icloud.com

ЗАСТОСУВАННЯ З ВАРІАЦІЄЮ ПАРАМЕТРІВ ЕКСПЕРИМЕНТУ МЕТОДУ ВЕРХ У ФАРМАЦЕВТИЧНИЙ АНАЛІЗ СУБСТАНЦІЇ АСКОРБІНОВОЇ КИСЛОТИ

Стаття присвячена ідентифікації та дослідженню чистоти субстанції аскорбінової кислоти, а саме виявленню супровідних та неприпустимих домішок, методом високоефективної рідинної хроматографії (ВЕРХ) з адаптацією умов хроматографування та модифікацією методик дослідження.

Мета роботи. Впровадити альтернативний метод хроматографування – метод високоефективної рідинної хроматографії (ВЕРХ) як метод з вищою ідентифікаційною здатністю у аналіз випробовуваної субстанції аскорбінової кислоти з метою виявлення домішок різного походження у її складі; адаптувати умови хроматографування та модифікувати методики дослідження із оптимальними умовами захисту молекул аскорбінової кислоти – активної діючої речовини (АФІ) лікарських засобів від хімічної деградації.

Методологія. Аскорбінова кислота (Вітамін С) є необхідною поживною речовиною для організму людини, міститься у природних джерелах – листових овочах, плодах та ягодах. Аскорбінова кислота існує у вигляді двох енантіомерів (L-, D-), серед яких L-ізомер частіше зустрічається у природі. D-ізомер може бути синтезованим шляхом органічного синтезу, але не має істотної біологічної цінності. У разі дефіциту вітаміну С розвивається хвороба цинга. Вітамін С має антиоксидантні властивості, є потужним відновником. Терапевтичне застосування аскорбінової кислоти включає як профілактику дефіциту аскорбінової кислоти, так й, лікування цинги, анемії. Вітамін С знижує артеріальний тиск, рівень холестерину в організмі. При синтезі субстанції аскорбінової кислоти можливе утворення побічних продуктів, напівпродуктів, супровідних домішок, присутність більшості яких не регламентована Державною Фармакопеєю України (ДФУ), *European Pharmacopoeia* (Eur.Ph.) та Британською Фармакопеєю. Крім того, фармакопейний аналіз аскорбінової кислоти передбачає використання методу рідинної хроматографії (РХ). Високоселективний метод хроматографування ВЕРХ забезпечує ретельний аналіз субстанції та високий ступень розділення компонентів, що дозволяє виявити нерегламентовані фармакопеями неприпустимі супровідні домішки у складі випробовуваної субстанції і зробити висновки щодо ступеню її чистоти.

Наукова новизна. Впровадження у практику фармацевтичного аналізу субстанції аскорбінової кислоти сучасного високоселективного методу ВЕРХ шляхом адаптування умов хроматографування та модифікації методик дослідження із оптимальними умовами захисту молекул АФІ – аскорбінової кислоти від хімічної деградації.

Матеріали та методи. Зразки субстанції аскорбінової кислоти, фармакопейні стандартні зразки ДФУ аскорбінової кислоти домішки С, аскорбінової кислоти домішки D; ВЕРХ, хроматограф Agilent 1260 Infinity II з УФ детектором, колонка – Zorbax NH2 з температурою 25°C; потік – 0,6 мл/хв; об'єм інжекції – 20 мкл; час хроматографування – 60 хв; детектування УФ при 210 нм; для визначення домішок методом ВЕРХ використовували реактиви: ацетонітрил (чистоти для ВЕРХ), воду для хроматографування Р (чистоти для ВЕРХ), калію дигідрофосфат; комп'ютерний аналіз за програмою OpenLab CDS.

Висновки. Адаптовано умови хроматографування методом ВЕРХ субстанції аскорбінової кислоти з метою визначення її чистоти. Запропонована система рухомих фаз: рухома фаза А – калію дигідрофосфат – вода для хроматографування Р (фільтрований), рухома фаза В – ацетонітрил Р, рухома фаза – фосфатний буферний розчин (фаза А) – ацетонітрил (фаза В), 25:75 (V/V). Для розчинення випробовуваної субстанції аскорбінової кислоти запропоновано рухома фазу А.3 метою адаптації умов хроматографування та захисту молекулярної структури субстанції від хімічної та термічної деградації запропоновано варіювання деяких параметрів процедури: швидкість потоку, температура колонки, які є більш м'якими і не впливають на якість виконання аналізу. Знайдено у складі випробовуваного зразку субстанції аскорбінової кислоти 4 неідентифіковані домішки: *imp1* ($R_t=2,984$ хв), *imp2* ($R_t=3,641$ хв), *imp3* ($R_t=7,744$ хв), *imp4* ($R_t=14,523$ хв), присутність яких не регламентована фармакопеями. Під час дослідження не виявлено специфіковану домішку С.

Ключові слова: аскорбінова кислота, вітамін С, фармацевтичний аналіз, ВЕРХ, супровідні домішки, субстанція.

Olena Welchinska, Natalia Malyuta. APPLICATION WITH VARIATION OF EXPERIMENTAL PARAMETERS OF THE HPLC METHOD IN THE PHARMACEUTICAL ANALYSIS OF THE ASCORBIC ACID SUBSTANCE

The article is devoted to the identification and investigation of the purity of the ascorbic acid substance, namely the detection of accompanying and unacceptable impurities, by the method of high-performance liquid chromatography (HPLC) with the adaptation of chromatography conditions and modification of research methods.

The purpose of the work. To introduce an alternative chromatography method - the method of high-performance liquid chromatography (HPLC) as a method with a higher identification capacity in the analysis of the tested substance of ascorbic acid in order to detect impurities of various origins in its composition; adapt the chromatography conditions and modify the research methods with optimal conditions for the protection of ascorbic acid molecules - active substance (API) of medicines from chemical degradation.

Methodology. Ascorbic acid (Vitamin C) is a necessary nutrient for the human body, found in natural sources - leafy vegetables, fruits and berries. Ascorbic acid exists in the form of two enantiomers (L-, D-), among which the L-isomer is more common in nature. The D-isomer can be synthesized by organic synthesis, but has no significant biological value. In case of vitamin C deficiency, scurvy develops. Vitamin C has antioxidant properties and is a powerful regenerator. Therapeutic use of ascorbic acid includes prevention of ascorbic acid deficiency, as well as treatment of scurvy and anemia. Vitamin C lowers blood pressure and cholesterol levels in the body. During the synthesis of ascorbic acid substances, the formation of by-products, semi-products, accompanying impurities is possible, the presence of most of which is not regulated by the State Pharmacopoeia of Ukraine (SPU), European Pharmacopoeia (Eur.Ph.) and British Pharmacopoeia. In addition, the pharmacopoeial analysis of ascorbic acid involves the use of the liquid chromatography (LC) method. The highly selective method of HPLC chromatography provides a thorough analysis of the substance and a high degree of separation of components, which allows you to detect unregulated pharmacopoeias and unacceptable accompanying impurities in the composition of the tested substance and to draw a conclusion about the degree of its purity.

Scientific novelty. Implementation of the modern highly selective HPLC method into the practice of pharmaceutical analysis of the ascorbic acid substance by adapting the chromatographic conditions and modifying the research methods with optimal conditions for the protection of API molecules - ascorbic acid from chemical degradation.

Materials and methods. Samples of the substance of ascorbic acid, pharmacopoeial standard samples of SPU of ascorbic acid impurity C, ascorbic acid impurity D; HPLC, Agilent 1260 Infinity II chromatograph with UV detector, Zorbax NH2 column with a temperature of 25°C; flow - 0.6 ml/min; injection volume - 20 µl; chromatography time - 60 min; UV detection at 210 nm; reagents were used to determine impurities by the HPLC method: acetonitrile (pure for HPLC), water for chromatography P (pure for HPLC), potassium dihydrogen phosphate; computer analysis by the OpenLab CDS program.

Conclusions. The conditions of HPLC chromatography of the ascorbic acid substance were adapted in order to determine its purity. The proposed system of mobile phases: mobile phase A - potassium dihydrogen phosphate - water for chromatography P (filtrated), mobile phase B - acetonitrile P, mobile phase - phosphate buffer solution (phase A) - acetonitrile (phase B), 25:75 (V/V). Mobile phase A is proposed to dissolve the test substance of ascorbic acid. In order to adapt the chromatography conditions and protect the molecular structure of the substance from chemical and thermal degradation, it is proposed to vary some procedure parameters: flow rate, column temperature, which are milder and do not affect the quality of the analysis. 4 unidentified impurities were found in the tested sample of the ascorbic acid substance: imp1 (Rt=2.984 min), imp2 (Rt=3.641 min), imp3 (Rt=7.744 min), imp4 (Rt=14.523 min), the presence of which is not regulated by pharmacopoeias. During the study, no specified impurity C.

Key words: ascorbic acid, vitamin C, pharmaceutical analysis, HPLC, accompanying impurities, substance.

Постановка проблеми. Аскорбінова кислота (Вітамін С) є важливою поживною речовиною для організму людей, антиоксидантом та відновником. За хімічною структурою Вітамін С подібний до глюкози. Він відіграє важливу роль у синтезі колагену, що необхідний для відновлення шкіри, кісток, зубів і хрящів. Терапевтичне застосування аскорбінової кислоти включає профілактику дефіциту аскорбінової кислоти та лікування деяких захворювань - цинги, анемії, бактеріальних інфекцій тощо. Описано, що рекомендоване споживання Вітаміну С може запобігти розвитку онкологічних захворювань: раку грудей, шийки матки [7, р. 21-29; 9, р. 253].

Для визначення аскорбінової кислоти використовують інструментальні методи: спектральні, хроматографічні, електрохімічні, титриметричні. Рідинна та газова хроматографія, капілярний електрофорез та титриметрія є офіційними фармакопейними методами аналізу Вітаміну С. Ультрафіолетова спектрофотометрія в основному використовується для визначення аскорбінової кислоти, оскільки Вітамін С здатний поглинати

ультрафіолетові промені [5, р. 41-44; 10, р. 639; 11, р. 159; 13, р. 153].

Супровідні домішки у складі субстанції аскорбінової кислоти виявляються фармакопейним методом рідинна хроматографія (РХ). Вкрай важливими є умови хроматографування, які забезпечать молекулярну цілісність активного фармацевтичного інгредієнта (АФІ) та зможуть запобігти руйнуванню молекул. Порушення температурного режиму та інші агресивні хімічні впливи призводять до утворення в субстанції неприпустимих домішок, що негативно впливає на якість випробовуваної субстанції.

Впровадження у аналіз біологічно активних речовин (БАР) та лікарських засобів сучасних інструментальних методів, таких, як високоефективна рідинна хроматографія (ВЕРХ) дозволяє підвищити ефективність та результативність фармацевтичного аналізу [1, с. 62-67; 2, с. 5-11; 15, р. 168-174]. Оскільки Державна Фармакопея України (ДФУ) і Європейська Фармакопея [3, с. 61-64; 8, р. 1997-1999] рекомендують для визначення сподібних речовин у складі субстанції аскорбінової

кислоти тільки метод РХ, метод ВЕРХ вважається більш перспективним інструментальним методом з високою ідентифікаційною здатністю. Імплементация у практику фармацевтичного аналізу субстанцій з вмістом АФІ і лікарських засобів методу ВЕРХ є особливо актуальною. Крім того, модифікація умов хроматографування для підвищення якості аналізу в дозволених Фармакопеями межах відкриває можливості для розробки нових методик дослідження та виявлення як позитивних, так і негативних впливів нововведень. Метод ВЕРХ відкриває нові можливості для поглибленого дослідження субстанцій.

Аналіз останніх досліджень. Функціями Вітаміну С є антиоксидантна активність, депігментація, синтез колагену, підтримання імунної системи. Вітамін С є незамінною мікро-поживною речовиною, яка здатна сприяти та підтримувати різноманітні функції людського організму [11, р.159; 12, р. 292; 13, р. 153; 14, р. 1663]. Як описано в літературі, в 11 із 13 харчових добавок вміст аскорбінової кислоти коливався від 78,5% до 115,2%. Фактичний вміст аскорбінової кислоти в більшості твердих препаратів відповідає зазначеному на етикетці. У твердих харчових добавках з аскорбіновою кислотою, її кількість не змінюється після 16 місяців терміну придатності. Лікарські засоби або харчові добавки з аскорбіновою кислотою природного походження містять її порівняно менше, ніж у препаратах з синтетичною аскорбіновою кислотою. В результаті проведених досліджень виявлено, що вміст аскорбінової кислоти в трьох препаратах не відповідав нормам, встановленим Єврокомісією (від -20% до +50%) [4, р.28-37; 6, р. e49308].

ДФУ [3, с. 61-64] та Європейська Фармакопея [8, р. 1997-1999] висувають певні рекомендації до аналізу лікарського засобу Аскорбінова кислота стандартизованим методом рідинної хроматографії (РХ). Дослідження субстанції аскорбінової кислоти (АФІ) або лікарського засобу Аскорбінова кислота за альтернативних умов хроматографування методом високоефективної рідинної хроматографії (ВЕРХ) з вищою ідентифікаційною здатністю раніше не проводилося. Нами проведена адаптація валідованих фармакопейних методик ДФУ та Європейської Фармакопеї, які було розроблено для методу РХ) щодо визначення споріднених речовин у складі субстанції аскорбінової кислоти методом ВЕРХ з метою впровадження цього методу у фармацевтичний аналіз субстанції аскорбінової кислоти та її похідних. З урахуванням високотехнічних характеристик сучасного хроматографа Agilent 1260 Infinity II з УФ детектуванням та можливості апробації роботи у хроматографічній процедурі колонок різної модифікації проведено варіювання умов хроматографування (температура колонки, швидкість потоку, рухома фаза), оскільки одним із завдань дослідження

було створення умов при хроматографуванні, які б сприяли максимальному захисту молекул АФІ від хімічної або термічної деградації.

Мета роботи. Дослідити альтернативні умови дослідження субстанції аскорбінової кислоти високо селективним методом ВЕРХ з метою ідентифікації та визначення чистоти АФІ.

Матеріали та методи. Зразки субстанцій аскорбінової кислоти, фармакопейні стандартні зразки ДФУ аскорбінової кислоти домішки С, аскорбінової кислоти домішки D; ВЕРХ, хроматограф Agilent 1260 Infinity II з УФ детектуванням при 210 нм, колонка – Zorbax NH2 з температурою 25°C; ацетонітрил (чистоти для ВЕРХ), вода (чистоти для ВЕРХ), калію дигідрофосфат; комп'ютерний аналіз за програмою OpenLab CDS.

Виклад основного матеріалу. Серед регламентованих ДФУ специфікованих домішок субстанції аскорбінової кислоти контролю підлягають 3 домішки: С (D-сорбосонова кислота), D (метил-D-сорбосонат, Е (оксалатна кислота). При визначенні домішок обов'язковим є їх нормування – для домішок С, D – 0.15%, для інших домішок – 0.05%, для неспецифікованих домішок – 0.10%, для всіх разом – 0.5%.

Експериментальне дослідження виконували на хроматографі Agilent 1260 Infinity II з УФ детектором з колонкою – Zorbax NH2 при температурі колонки – 25°C. Потік 0,6 мл/хв. Об'єм інжекції 20 мкл. Температура зразка – кімнатна. Час хроматографування 60 хв. Детектування УФ-спектрофотометричне при 210 нм.

Висотехнологічний метод ВЕРХ та відповідне технічне обладнання дозволяють проводити варіювання деяких параметрів хроматографування з метою захисту молекулярної структури субстанції від хімічної або термічної деградації: так, хроматографічна колонка була ефективною при температурі 25°C, а швидкість потоку була достатньою із значенням 0,6 мл/хв, що не мало негативного впливу на перебіг хроматографування.

Використовували:

– *рухома фаза*: фосфатний буферний розчин – ацетонітрил Р1 (25 : 75, V/V).

або у іншому варіанті: рухома фаза А – 6,8 г калію дигідрофосфату розчиняють у 1000 мл води Р, фільтрують; *рухома фаза В* – ацетонітрил Р; *рухома фаза* – фосфатний буферний розчин (фаза А) та ацетонітрил (фаза В) у співвідношенні 25:75 (V/V).

Випробовуваний розчин субстанції готували розчиненням 0,500 г субстанції у 10 мл рухомої фази А.

Розчин порівняння (а): розчиняли в 5,0 мл рухомої фази А фармакопейний стандартний зразок ДФУ аскорбінової кислоти домішки С.

Розчин порівняння (b): розчиняли в 7,5 мл рухомої фази А фармакопейний стандартний зразок

Таблиця 1

Розчин стандартний *b*

Розчин <i>b</i>								
	Домішка D		Аскорбінова кислота		Домішка C		сигнал/шум	R
	RT	Area	RT	Area	RT	Area	шум	
	5,269	105,156	11,315	388,511	20,018	87,594	187,4	10,9
	5,273	105,235	11,447	391,584	19,688	87,578	172,7	10,5
	5,277	105,700	11,521	392,785	19,432	87,754	183,6	10,1
Середнє	5,273	105,364	11,428	390,960	19,713	87,642	181,2	10,5

ДФУ аскорбінової кислоти домішки D, додавали 2,5 мл розчину порівняння (а).

Розчин порівняння (с): 1,0 випробовуваного розчину доводили до об'єму 200,0 мл рухомою фазою, змішували 1,0 мл отриманого розчину та 1,0 мл розчину порівняння (а).

Проведена перевірка придатності системи:

– співвідношення сигнал/шум для піків домішки C на хроматограмах розчину порівняння *b* повинна становити не менше 2,0;

– ступінь розділення між піками аскорбінової кислоти та домішки C на хроматограмах розчину порівняння C повинна складати не менше 3,0.

При дослідженні розчинів стандартних зразків ДФУ – розчини *b* та *c* отримано наступні результати (табл. 1, 2, рис. 1, 2).

Хроматограми стандартних розчинів представлено на рисунках 1, 2.

Отримані результати хроматографування випробовуваного зразку субстанції аскорбінової кислоти представлено в таблиці 3, на рисунку 3.

Таким чином, у випробовуваному зразку субстанції аскорбінової кислоти не виявлено специфікованої домішки C та присутня специфікована домішка D, однак виявлено 4 неідентифіковані домішки: imp1 (Rt=2,984 хв), imp2 (Rt=3,641 хв), imp3 (Rt=7,744 хв), imp4 (Rt=14,523 хв), які можуть бути продуктами хімічної деградації молекул аскорбінової кислоти.

Висновки:

1. З метою визначення чистоти субстанції аскорбінової кислоти (присутність супровідних речовин) адаптовано умови її хроматографування альтернативним фармакопейному методу РХ - методом ВЕРХ, адаптовано для нових умов хроматографування методики дослідження, а саме: замінена *рухома фаза* – фосфатний буферний розчин – ацетонітрил P1 (25:75, V/V) (за ДФУ, Євр.Фарм.) на *рухома фаза A* – калію дигідрофосфат – вода P

Таблиця 2

Розчин стандартний *c*

Розчин <i>c</i>		
	Аскорбінова кислота	
	RT	Area
	11,547	2398,772
	11,548	2489,676
	11,572	2460,337
Середнє	11,556	2449,595

Таблиця 3

Розчин випробовуваного зразку аскорбінової кислоти

Випробовуваний зразок								
	Imp 1		Imp 2		Домішка D		Imp 3	
	RT	Area	RT	Area	RT	Area	RT	Area
	3,005	79,144	3,650	317,408	5,343	139,128	7,723	596,211
	2,984	82,261	3,641	326,689	5,356	145,505	7,744	880,268
	2,982	83,693	3,634	335,025	5,364	151,755	7,741	747,218
Середнє	2,990	81,699	3,642	326,374	5,354	145,463	-	-

Випробовуваний зразок (продовження табл.3)

	Аскорбінова кислота		Imp 4		Домішка C	
	RT	Area	RT	Area	RT	Area
	12,018	311647,069	14,452	181,514	-	-
	12,397	313282,193	14,523	202,349	-	-
	12,341	317075,906	14,310	236,318	-	-
Середнє	12,252	314001,723	14,428	206,727	-	-

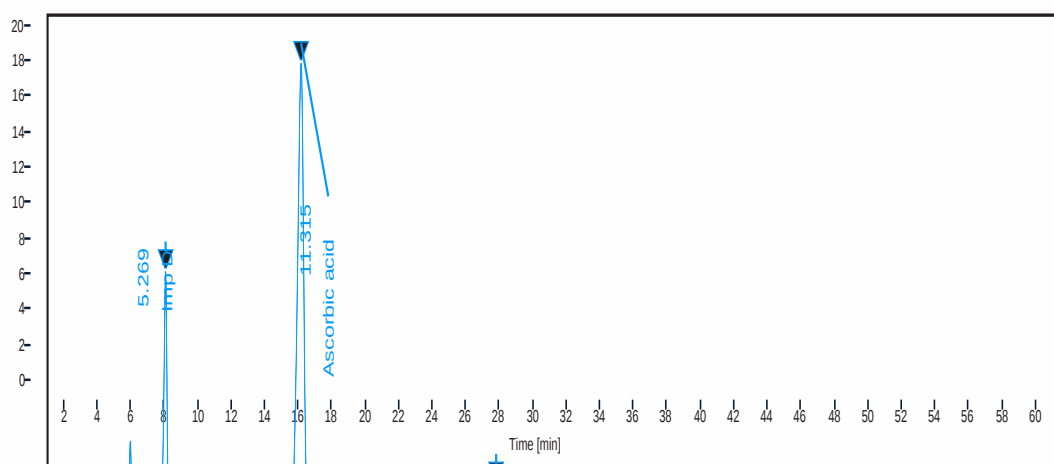


Рис. 1. Хроматограма стандартного зразку *b*: аскорбінова кислота ($R_t=11,315$ хв), домішка D ($R_t=5,269$ хв), домішка C ($R_t=20,018$ хв)

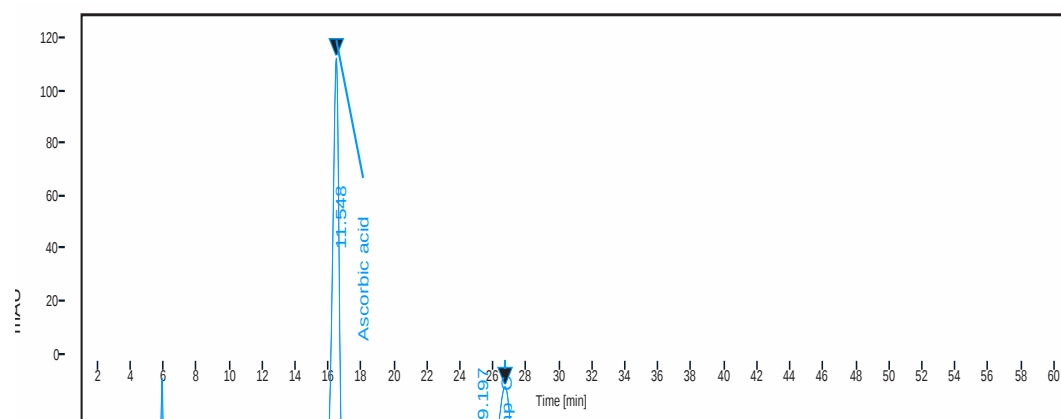


Рис. 2. Хроматограма стандартного зразку *c*: аскорбінова кислота ($R_t=11,546$ хв), домішка C ($R_t=19,197$ хв)

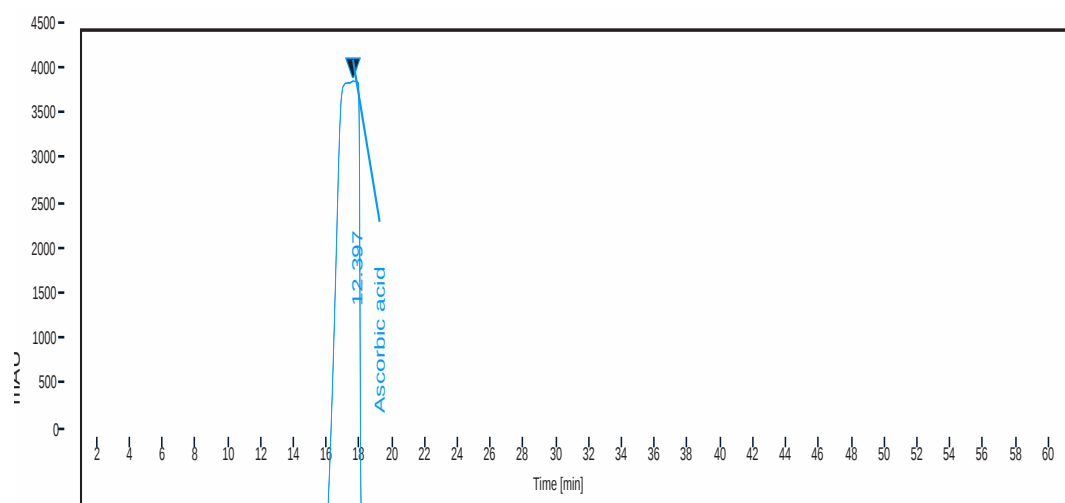


Рис. 3. Хроматограма випробовуваного зразку: аскорбінова кислота ($R_t=12,301$ хв), домішка D ($R_t=5,356$ хв), неідентифіковані домішки: imp1 ($R_t=2,984$ хв), imp2 ($R_t=3,641$ хв), imp3 ($R_t=7,744$ хв), imp4 ($R_t=14,523$ хв)

(фільтрований), рухому фазу В – ацетонітрил Р та рухому фазу – фосфатний буферний розчин (фаза А) – ацетонітрил (фаза В) (25:75 (V/V)), розчинення субстанції проведено у рухомій фазі А.

2. Виявлено, що висотехнологічний метод ВЕРХ та відповідне технічне обладнання дозволяють варіювання деяких параметрів хроматографування з метою захисту молекулярних структур від хімічної або термічної деградації: так, хроматографічна колонка була ефективною при температурі 25°C,

а швидкість потоку була достатньою із значенням 0,6 мл/хв, що не мало негативного впливу на перебіг хроматографування.

3. У складі випробовуваного зразку субстанції аскорбінової кислоти не виявлено специфікованої домішки С, виявлена специфікована домішка D та 4 неідентифіковані домішки: imp1 (Rt=2,984 хв), imp2 (Rt=3,641 хв), imp3 (Rt=7,744 хв), imp4 (Rt=14,523 хв), які можуть бути продуктами хімічної деградації молекул аскорбінової кислоти.

Література:

1. Губський Ю. І., Вельчинська О. В., Драпайло А. Б., Кобко О. С., Чумак Н. Є., Вільчинська В. В. Пошук фізіологічно активних гетероциклічних речовин як потенційних складових нових лікарських засобів. *Експериментальна і клінічна медицина*. 2009. 4, С. 62–67.
2. Губський Ю. І., Вельчинська О. В. Синтез та дослідження біологічної активності нових N-заміщених [(фосфіно-тіадіазоліл)аміно] сукцинимідів. *Медична хімія*. 2008. 10(4), С. 5–11.
3. Державна Фармакопея України. 2-ге вид., у 3-х т. Державне підприємство «Український науковий фармакопейний центр якості лікарських засобів». Х.: Укр. наук. фармакоп. центр якості лік. засобів. 2014. Т. 2. С. 61–64.
4. Ain R., Meos A., Vutt A., Kirsimäe H., Ilina T., Kovaleva A., Koshovyi O. The content and stability of ascorbic acid in commercial food supplements. *ScienceRise: Pharmaceutical Science*. 2024. V. 5 (51), 28–37. <https://doi.org/10.15587/2519-4852.2024.313637>
5. Anal Parimal Desai, Shuchi Desai. UV Spectroscopic Method for Determination of Vitamin C (Ascorbic Acid) Content in Different Fruits in South Gujarat Region. *Int. J. of Environmental Sciences & Natural Resurces*. 2019. V. 21(2). P.41–44. DOI: 10.19080/IJESNR.2019.21.556056.
6. Bhoot, H. R., Zamwar, U. M., Chakole, S., Anjankar, A. Dietary Sources, Bioavailability, and Functions of Ascorbic Acid (Vitamin C) and Its Role in the Common Cold, Tissue Healing, and Iron Metabolism. *Cureus*. 2023. V. 15 (11), e49308. <https://doi.org/10.7759/cureus.49308>
7. Chazot C., Steiber A., Kopple J. D. Vitamin needs and treatment for chronic kidney disease patients. *J. Ren. Nutr.* 2023. N 33(6S). P. S21–S29. doi: 10.1053/j.jrn.2022.09.008.
8. European Pharmacopoeia. (11-th ed.). Council of Europe, Strasbourg: EDQM. 2022. Vol. II. P. 1997–1999.
9. Livingstone K. M., Ramos Lopez O., Pérusse L., Kato H., Ordoñas J. M., Martínez J. A. Precision nutrition: a review of current approaches and future endeavors. *Trends Food Sci. Technol.* 2022. N 128. P. 253–264.
10. Pilarski B., Wyrzykowski D., Młodzianowski J. A New Approach for Studying the Stability and Degradation Products of Ascorbic acid in Solutions. *Journal of Solution Chemistry*/ 2023. Vol. 52 (6). P. 639–657. <https://doi.org/10.1007/s10953-023-01260-9>.
11. Shelke O., Susarla K. P. C., Bankar M. Understand the Stabilization Engineering of Ascorbic Acid, Mapping the Scheme for Stabilization, and Advancement. *AAPS PharmSciTech*. 2024. Vol. 25 (6). P.159. <https://doi.org/10.1208/s12249-024-02882-y>.
12. Wang Y., Zheng Y., Chen P., et al. The weak correlation between serum vitamin levels and chronic kidney disease in hospitalized patients: a cross-sectional study. *BMC Nephrol.* 2021. N 22. P. 292.
13. Yin X., Chen K., Cheng H., Chen X., Feng S., Song Y., Liang L. Chemical Stability of Ascorbic Acid Integrated into Commercial Products: A Review on Bioactivity and Delivery Technology. *Antioxidants*. 2022. Vol. 11 (1). P.153. <https://doi.org/10.3390/antiox11010153>.
14. Yong Chool Boo. Ascorbic Acid (Vitamin C) as a Cosmeceutical to Increase Dermal Collagen for Skin Antiaging Purposes: Emerging Combination Therapies. *Antioxidants*. 2022. Vol. 11(9), P. 1663. <https://doi.org/10.3390/antiox11091663>.
15. Welchinska O., Nizhenkovska I., Meleshko R. Suchasni pidkhody do farmatsevtichnoho analizu metodom VERKH alkaloyidu paklitakselu [Modern approaches to the pharmaceutical analysis by HPLC of paclitaxel alkaloid]. *Fitoterapiia. Chasopys – Phytotherapy. Journal*. 2024. №3. P. 168–174, DOI: <https://doi.org/10.32782/2522-9680-2024-3-168>

УДК 615.32:615.874:613.29:339.13

DOI <https://doi.org/10.32689/2663-0672-2025-1-21>

Ірина ГОРОДЕЦЬКА

кандидат фармацевтичних наук, доцент, доцент кафедри організації і економіки фармації,
Львівський національний медичний університет імені Данила Галицького, horodetska@gmail.com

ORCID: 0000-0003-0265-5505

Ірина ЧУХРАЙ

кандидат фармацевтичних наук, доцент, доцент кафедри організації і економіки фармації,
Львівський національний медичний університет імені Данила Галицького, iryna_chukhray@ukr.net

ORCID: 0000-0002-4122-2182

Яна ПАСТУХ

студентка 5 курсу фармацевтичного факультету, Львівський національний медичний університет
імені Данила Галицького, yanaaa.pastukh@gmail.com

ORCID: 0009-0003-6084-511X

ДОСЛІДЖЕННЯ АСОРТИМЕНТУ ЗАСОБІВ ДЛЯ СХУДНЕННЯ ТА СТАВЛЕННЯ СПОЖИВАЧІВ ДО ЇХ ВИКОРИСТАННЯ

Надлишкова вага є медичною і соціальною проблемою, яка часто може викликати неконтрольоване споживання лікарських засобів і дієтичних добавок для схуднення.

Аналіз останніх досліджень і публікацій показав, що дослідження щодо порівняння асортименту ліків і дієтичних добавок для схуднення і контролю ваги, а також відношення споживачів до їх застосування, не проводились.

Метою дослідження було схарактеризувати сучасну номенклатуру лікарських засобів і дієтичних добавок для схуднення та контролю ваги та дослідити відношення споживачів до проблеми застосування цих засобів.

Матеріалами дослідження були дані Державного реєстру лікарських засобів України, інформаційного ресурсу Compendium.onLine, наукові публікації, анкети. Застосовано **методи** інформаційного пошуку, порівняльного аналізу та анкетування.

Результати. Здійснено порівняння асортименту лікарських засобів і дієтичних добавок для схуднення і контролю ваги за даними Державного реєстру ЛЗ України та рубрики «Дієтичні добавки» на інформаційному ресурсі Compendium.onLine. Проведено розподіл аналізованої сукупності дієтичних добавок за виробниками та формами випуску. Встановлено рейтинг основних вітчизняних виробників дієтичних добавок для схуднення та контролю ваги. Проведено анонімне анкетне опитування за допомогою Google Forms 156 респондентів і встановлено, що переважна більшість опитаних вважають проблему надлишкової ваги серйозною медичною проблемою, що потребує консультації з лікарем перед початком використання будь-яких засобів для схуднення, негативно ставляться до застосування ліків і дієтичних добавок з метою схуднення, а для схуднення та контролю ваги надають перевагу фізичним вправам та дотриманню дієти.

Висновки. Станом на 1 січня 2025 року на фармацевтичному ринку України у сегменті засобів для схуднення і контролю ваги пропонується 4 лікарські засоби та 193 дієтичні добавки. Лідером за кількістю позицій дієтичних добавок є українська компанія ТОВ «Ключі здоров'я» (м. Харків) – 50 позицій (25,91 % всього асортименту).

Шляхом анкетного опитування встановлено відношення споживачів до проблеми застосування ліків і дієтичних добавок для схуднення і контролю ваги та їх переваги при виборі засобів та методів схуднення.

Ключові слова: лікарські засоби, дієтичні добавки, схуднення, контроль ваги.

Iryna Horodetska, Iryna Chukhray, Yana Pastukh. RESEARCH OF THE ASSORTMENT OF WEIGHT LOSS PRODUCTS AND CONSUMER ATTITUDES TOWARDS THEIR USE

Excess weight is a medical and social problem that can often lead to the uncontrolled consumption of medicines and dietary supplements for weight loss. Analysis of recent studies and publications has shown that studies comparing the assortment of medicines and dietary supplements for weight loss and weight control, as well as consumer attitudes towards their use, have not been conducted.

The aim of the study was to characterize the modern nomenclature of medicines and dietary supplements for weight loss and weight control and to investigate consumer attitudes towards the use of these products.

The materials of the study were data from the State Register of Medicines of Ukraine, the informational resource Compendium.onLine, scientific publications, and questionnaires. Information search, comparative analysis, and questionnaires were used.

Results. A comparison of the assortment of medicines and dietary supplements for weight loss and weight control was made according to data from the State Register of Medicines of Ukraine and the rubric «Dietary Supplements» on the information resource compendium.onLine. The distribution of the analyzed set of dietary supplements by manufacturers and forms of release was carried out. The rating of the main domestic manufacturers of dietary supplements for weight loss and weight control was established. An anonymous questionnaire survey was conducted using Google Forms with 156 respondents, and it was found that the vast majority of respondents consider the problem of excess weight to be a serious medical problem that requires consultation with a doctor before starting the use of any weight loss products, have a negative attitude towards the use of medicines and dietary supplements for weight loss, and prefer physical exercise and adherence to a diet for weight loss and weight control.

Conclusions. As of January 1, 2025, the pharmaceutical market of Ukraine in the segment of weight loss and weight control products offers 4 medicines and 193 dietary supplements. The leader in the number of dietary supplement positions is the Ukrainian company LTD «Kiuchi zdorovia» (Kharkiv) – 50 positions (25.91% of the total assortment).

A questionnaire survey established consumer attitudes towards the problem of using medicines and dietary supplements for weight loss and weight control and their preferences when choosing weight loss products and methods.

Key words. Medicines, dietary supplements, weight loss, weight control.

Постановка проблеми. Наприкінці ХХ – початку ХХІ століття людство впритул зіткнулося з проблемою збільшення числа осіб, які страждають надмірною вагою та ожирінням. За статистичними даними, вже зараз понад 50 % населення розвинутих країн має надлишок маси тіла, а за прогнозами медиків, до 2030 року ожиріння тією чи іншою мірою буде мати кожен житель Землі [17]. Надлишкова вага є медичною і соціальною проблемою, яка часто може викликати безконтрольне споживання лікарських засобів (ЛЗ) і дієтичних добавок (ДД) для схуднення. Узагальнення знань про розв'язання цієї проблеми та можливі ризики при застосуванні засобів для схуднення і контролю ваги є актуальними питаннями фармації сьогодення.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. У роботі Austin S.B. та співавт. узагальнено нові підходи до універсальної профілактики розладів харчової поведінки та втручання, спрямовані на зміну макросередовища. Автори наполягають на необхідності опрацювання регуляторних механізмів запобігання неупорядкованій поведінці пацієнтів щодо контролю ваги та фігури [7]. За результатами опитування, проведеного Unhurian L.M. та співавт. з'ясовано неналежну харчову поведінку та недостатній рівень знань студентів-фармацевтів стосовно надмірної маси тіла та основних питань ожиріння, а також відмінності в особистісному сприйнятті та прагненні до практичної реалізації запитів щодо маси свого тіла, що надалі може вплинути на професійну здатність молодих спеціалістів впливати на процеси формування та покращення якості їх життя та життя пацієнтів [21]. Ara R. та співавт. проаналізовано клінічну та економічну ефективність використання ЛЗ при лікуванні пацієнтів з ожирінням у первинній ланці медичної допомоги [6]. Pagotto U. та співавт. узагальнено медикаментозні підходи до терапії ожиріння [15]. Систематичний огляд довгострокових ефектів та економічних наслідків лікування ожиріння та наслідків для покращення здоров'я здійснено Avenell A. та співавт [8]. Аспекти клінічної та економічної ефективності римонабанту для лікування пацієнтів з ожирінням або надмірною вагою були досліджені Burch J. та співавт [9].

У систематичному огляді та метааналізі щодо порівняння ефективності спалювачів жиру і термогенних ДД та фізичних вправ для зниження ваги та кардіометаболічного здоров'я, проведеного Clark J.E., Welch S., встановлено, що вживання термогенних ДД для зменшення маси тіла та покращення

серцево-метаболічного здоров'я для людей з ожирінням може отримати обмежену користь [12].

Узагальнення даних про активність і токсичність ДД для контролю ваги здійснено в аналітичному огляді Dini I., Mancusi A. Великий вибір продуктів та різні законодавчі підходи до ДД в усьому світі можуть заплутати споживачів, які сподіваються з їх допомогою розв'язувати проблеми надмірної ваги або ожиріння [13].

Wierzejska R.E. проаналізувала ряд рандомізованих контрольованих досліджень та виявила, що застосування ДД для схуднення приносить або незначну користь, або зовсім неефективне, тоді як побічні ефекти та ризик фальсифікації таких речовин є серйозною підставою для обережності. ДД необхідні у випадках дефіциту поживних речовин; однак, попри те, що рецепт не потрібен, їх використання має рекомендувати та контролювати лікар [22].

Значна частина досліджень присвячена аспектам боротьби з ожирінням і надлишковою вагою у підлітків. У роботі Mead E. та співавт. наведено результати оцінювання ефективності медикаментозних заходів для лікування ожиріння у дітей та підлітків. Встановлено, що фармакологічні втручання (метформін, сибутрамін, орлістат і флуоксетин) можуть мати невеликий вплив на зниження маси тіла у дітей і підлітків з ожирінням. Однак багато з цих препаратів не ліцензовані для лікування ожиріння у дітей і підлітків [14].

Stoner L. та співавт. визначали різні аспекти впливу фізичних вправ для зниження ваги у підлітків із надмірною вагою та ожирінням, зокрема на склад тіла та кардіометаболічні фактори ризику [20].

У статті Pomeranz J.L. та ін. аналізуються звіти про дослідження використання ДД для схуднення або нарощування м'язів, та зазначається особлива небезпека, яку ці продукти становлять для молоді. Ці продукти часто неефективні, фальсифіковані, неправильно марковані або мають незрозумілі рекомендації щодо дозування, внаслідок чого споживачі зазнають травм і смерті [18].

Chang Y.Y., Chiou W.B. у двох статтях навели результати лабораторного та польового експериментів щодо вивчення впливу ДД для схуднення на контроль дієти пацієнтами та встановили, що застосування ДД може створити ілюзію захисту від збільшення ваги, а отже послабити подальший самоконтроль пацієнта за дотриманням дієти [10, 11].

Систематичний огляд і метааналіз досліджень, які стосуються застосування пробіотиків для

схуднення провели Park S. та Bae J.H. Результати показали, що пробіотики мають обмежену ефективність щодо зниження маси тіла та індексу маси тіла і не були ефективними для втрати ваги [16].

ŽegleŃ M. та співавт. виявили попередні тенденції, які свідчать про вплив плацебо та ноцебо на втрату ваги. Однак, враховуючи невелику кількість досліджень, які аналізують використання плацебо для зниження ваги, зроблено висновок про необхідність нових первинних досліджень [23].

Вплив ДД з омега-3 жирними кислотами на втрату ваги та когнітивні функції в осіб із надмірною вагою або ожирінням на дієті для схуднення проаналізовано в роботі Salman H.B. та співавт. Встановлено, що додавання омега-3 поліненасичених жирних кислот збільшило зменшення маси та відсотка абдомінального жиру в осіб із надмірною вагою або ожирінням, які дотримувалися дієти для схуднення [19].

Ряд публікацій вітчизняних вчених маніфестує проблему відсутності прозорого і зрозумілого правового поля обігу і використання ДД в Україні [3, 4, 5]. Недостатність контролю призводить зокрема до таких кричущих випадків, як виявлення у складі 36 ДД для схуднення (з 51 перевірених) незадекларованого сибутраміну - психотропного ЛЗ, включеного до Списку № 2 «Психотропні речовини, обіг яких обмежено» Таблиці II Постанови КМУ від 6.05.2000 р. № 770 [3]. У дослідженні Кузнецової О.М., Останіної Н.В. показано, що ймовірність вживання населенням України ДД, які не відповідають заявленим вимогам, може становити до 9,5% (однак при вживанні ДД із вмістом рослинних компонентів, ДД для схуднення або для покращення еректильної функції може зростати до 30-70% [3].

Метою дослідження було схарактеризувати сучасну номенклатуру ЛЗ і ДД для схуднення та контролю ваги та дослідити відношення споживачів до проблеми застосування засобів для схуднення.

Матеріали і методи дослідження. Матеріалами дослідження були дані Державного реєстру ЛЗ України [1], інформаційного ресурсу Compendium.onLine [2], наукові публікації, результати анкетного опитування. Застосовано методи інформаційного пошуку, порівняльного аналізу та анкетування за допомогою Google Forms. Участь усіх респондентів у дослідженні була анонімною та добровільною, що зафіксовано в анкеті.

Результати дослідження та їх обговорення. На першому етапі дослідження було здійснено порівняння асортименту ЛЗ і ДД для схуднення і контролю ваги за даними Державного реєстру ЛЗ України та рубрики «Дієтичні добавки» на інформаційному ресурсі Compendium.onLine. ЛЗ для схуднення включені до підгрупи A08 «Засоби, що

застосовуються при ожирінні (крім дієтичних продуктів)» згідно з АТХ-класифікацією ЛЗ. На даний час зареєстровано 4 ЛЗ, з них 2 – рецептурні («Ксенікал®» Дельфарм Мілано С.Р.Л., Італія/ ЧЕПЛА-ФАРМ Арцнайміттель ГмбХ, Німеччина і «Орліп» Джи Ем Фармасьютикалс Лтд., Грузія) і 2 безрецептурні гомеопатичні засоби («Вес-норма» ПрАТ «Національна Гомеопатична Спілка», Україна та «Цефамадар» Цефак КГ, Німеччина).

Рубрика «Дієтичні добавки до їжі» з'явилась на сайті довідника Compendium.onLine у 2011 році. На цьому ресурсі класифікаційний розподіл ДД імітує АТХ-класифікацію ЛЗ, форма випуску – лікарські форми, що створює конкуренцію з ліками та проблеми з їх раціональним позиціонуванням. Так, подібні за дією продукти, які не зареєстровані як ЛЗ, можна знайти у групі 09 «ДД до їжі для осіб, що контролюють масу тіла». На даний час група містить 193 позиції ДД.

Нами проведено розподіл аналізованої сукупності ДД за виробниками. Всього представлено 47 виробників, з них вітчизняних – 32 (68,09 %) і закордонних – 15 (31,91 %). У сукупності виробників були незначно представлені фармацевтичні компанії, так, 8 фірм-виробників пропонували сумарно 25 позицій ДД для схуднення, що склало лише 12,95 % досліджуваного асортименту.

За кількістю пропонованих позицій вітчизняні виробники пропонують 162 ДД, що становить 83,94 % аналізованої сукупності ДД, а закордонні – 31 ДД (16,06 %). Серед закордонних виробників представлені 7 країн світу: Німеччина (3 виробники, 9 позицій), США (4 виробники, 7 позицій), Франція (1 виробник, 6 позицій), Китай (3 виробники, 5 позицій), Індія (2 виробники, 2 позиції), Італія і Швейцарія (по 1 виробнику з однією позицією ДД).

Безумовним лідером за кількістю позицій ДД є українська компанія ТОВ «Ключі здоров'я» (м. Харків) – 50 позицій (25,91% всього асортименту). Друге місце з 13 позиціями займає ТОВ «Тоні-фарм» (м. Запоріжжя), що становить 6,74% асортименту), третє – (10 позицій, 5,18% асортименту) – ТОВ «Еліт-фарм» (м. Харків), на четвертому місці з 8 позиціями, що складає по 4,16% асортименту, знаходяться дві компанії ПП «Голден-фарм» (м. Київ) і фармацевтична компанія-виробник – фармацевтична фабрика «Віола» (м. Запоріжжя). Рейтинг основних виробників ДД для схуднення наведено на рис. 1.

Розподіл аналізованої сукупності ДД за формами випуску показує, що переважна більшість ДД для схуднення і контролю ваги випускається у формі фільтр-пакетів та фіточаїв у пакетах – 106 позицій, що становить 54,92% аналізованої сукупності. Значну частину асортименту становлять

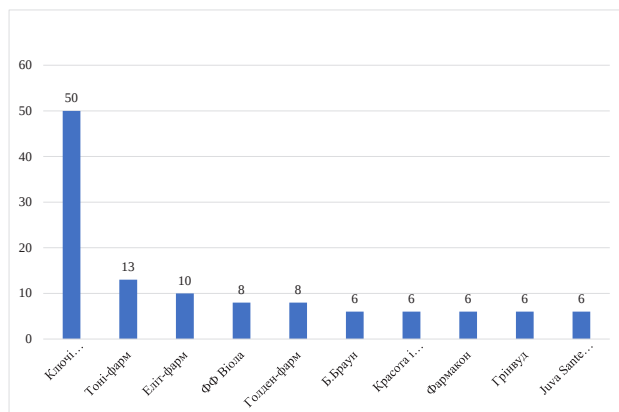


Рис. 1. Основні виробники ДД для схуднення

капсули – 37 позицій (19,17% аналізованої сукупності) та таблетки – 30 позицій (15,54% асортименту). Незначні кількості позицій ДД (від 1 до 3) випускаються у формі стіка, кави 100 г, пакета саше 5 г, суміші 400 г, чаю 100 або 50 г, цукерок жувальних та каші в пакетах (рис. 2).

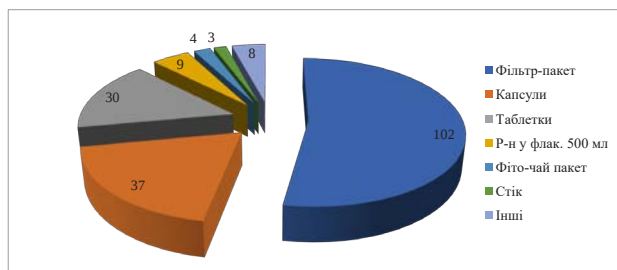


Рис. 2. Розподіл сукупності ДД для схуднення за формою випуску

На наступному етапі роботи за допомогою анкетного опитування було вивчено відношення респондентів до проблеми використання ЛЗ та ДД з метою схуднення і контролю ваги. Всього було заповнено 156 анкет. Найпоширенішими віковими категоріями серед опитаних були особи до 20 років (56,41% респондентів) та від 21 до 30 років (29,49%). Понад три чверті опитаних становили жінки (77,56%). 75,0% респондентів мали або на час дослідження здобували медичну чи фармацевтичну освіту, на іншу спеціалізацію вищої освіти вказали 13,46% опитаних та у незначній кількості респондентів була середня спеціальна (6,41%) та середня (5,13%) освіта. Майже дві третини (64,74%) респондентів стикалися з необхідністю схуднення (боротьби з надлишковою вагою) у себе або своїх близьких, тоді як понад третина респондентів (35,26%) не мали таких проблем. Більшість опитаних (76,28%) вважають проблему надлишкової ваги серйозною, в тому числі 70,51% респондентів назвали надлишкову вагу медичною проблемою, що потребує

лікування, тоді як 23,72% респондентів вважають цю проблему перебільшеною, а 29,49% респондентів назвали її естетичною та такою, що базується на нав'язаних суспільством стереотипах.

Абсолютна більшість опитаних (91,67%) вказала на необхідність консультації з лікарем перед початком використання будь-яких засобів для схуднення. Понад дві третіх опитаних (70,51%) негативно ставляться до застосування ЛЗ і ДД з метою схуднення, при цьому 92,31% респондентів стверджували, що розуміють різницю між ЛЗ і ДД. Серед методів схуднення та контролю ваги респонденти насамперед обирали фізичні вправи (149 відповідей, 95,51% опитаних) та дотримання дієти (132 відповідей, 84,62% опитаних). ДД надали перевагу 25 респондентів (16,03% опитаних), а ЛЗ – лише 9 (5,77% опитаних) (рис. 3).

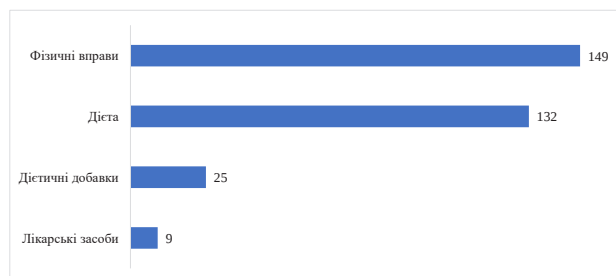


Рис. 3. Розподіл респондентів за вибором методів схуднення та контролю ваги

При виборі ДД 63,46% респондентів не звертають уваги на країну походження засобу для схуднення, тоді як 30,77% опитаних обрали б ДД закордонного виробництва, і лише 5,77% – ДД вітчизняного виробництва. Понад половина респондентів (52,56%) вважає, що виникнення побічних ефектів однаково характерне для використання ЛЗ і ДД для схуднення, 32,06% опитаних частіше пов'язують їх виникнення із застосуванням ЛЗ, пов'язують це явище швидше з використанням ДД лише 15,38% опитаних.

Незначна частина опитаних, а саме 13 респондентів, що склало 8,33% від загальної сукупності, застосовували засоби для схуднення особисто, в одному випадку причиною було захворювання, в решти – бажання мати кращий вигляд. Для схуднення респонденти застосовували ДД і спеціальні продукти харчування (по 46,15%) та ЛЗ (7,70%). При цьому менше половини (46,15%) респондентів дотримувались дієти та досягли бажаного результату.

Висновки. Результати дослідження показали, що станом на 1 січня 2025 року на фармацевтичному ринку України у сегменті засобів для схуднення і контролю ваги пропонується 4 ЛЗ та 193 ДД, які представлені 47 виробниками, з них – 32

вітчизняні та 15 закордонні. Вітчизняні виробники пропонують 83,94% сукупності ДД, лідером за кількістю позицій є українська компанія ТОВ «Ключі здоров'я» (м. Харків) – 50 позицій (25,91% всього асортименту).

Шляхом анкетного опитування встановлено відношення споживачів до проблеми застосування

ЛЗ і ДД для схуднення і контролю ваги та їх переваги при виборі засобів та методів схуднення.

Перспективи подальших досліджень включають узагальнення та систематизацію інформації про активні компоненти ДД, які використовуються з метою схуднення і контролю ваги, для підвищення ефективності їх використання і мінімізації можливих ризиків при їх застосуванні.

Література:

1. Державний реєстр лікарських засобів України. URL: <http://www.drugs.com.ua/>.
2. Компендіум. Дієтичні добавки. URL: <https://compendium.com.ua/uk/bad>.
3. Кузнецова О.М. Вивчення та аналіз ситуації щодо споживання дієтичних добавок населенням України. О.М. Кузнецова, Н.В.Останіна. *Медичні перспективи*. 2020. Т. 25, № 3. С. 176–183. URL: <https://medpers.dmu.edu.ua/issues/2020/N3/176-183.pdf>.
4. Сур С. Дике поле... Аптечний сегмент дієтичних добавок та косметичних продуктів. URL: <https://www.apteka.ua/article/627032>.
5. Тимченко О. В. Огляд законодавчих змін у сфері забезпечення якості дієтичних добавок в Україні. О.В.Тимченко, А.Г.Котов. *Фармаком*. 2018. № 4. С. 15–24.
6. Ara R, Blake L, Gray L, Hernández M, Crowther M, Dunkley A, Warren F, Jackson R, Rees A, Stevenson M, Abrams K, Cooper N, Davies M, Khunti K, Sutton A. What is the clinical effectiveness and cost-effectiveness of using drugs in treating obese patients in primary care? A systematic review. *Health Technol Assess*. 2012. 16(5):iii-xiv, 1–195. doi: 10.3310/hta16050.
7. Austin S. B., Yu K., Tran A., Mayer B. Research-to-policy translation for prevention of disordered weight and shape control behaviors: A case example targeting dietary supplements sold for weight loss and muscle building. *Eat Behav*. 2017 Apr; 25, 9–14. doi: 10.1016/j.eatbeh.2016.03.037.
8. Avenell A, Broom J, Brown T. J., Poobalan A, Aucott L., Stearns S. C., Smith W. C., Jung R. T., Grant A. M. Systematic review of the long-term effects and economic consequences of treatments for obesity and implications for health improvement. *Health Technol Assess*. 2004 May; 8(21):iii-iv, 1–182. doi: 10.3310/hta8210.
9. Burch J, McKenna C., Palmer S., Norman G., Glanville J., Sculpher M., Woolacott N. Rimonabant for the treatment of overweight and obese people. *Health Technol Assess*. 2009 Oct; 13 Suppl 3, 13–22. doi: 10.3310/hta13suppl3/03.
10. Chang Y. Y., Chiou W. B. Taking weight-loss supplements may elicit liberation from dietary control. A laboratory experiment. *Appetite*. 2014 Jan; 72, 8–12. doi: 10.1016/j.appet.2013.09.021.
11. Chang Y. Y., Chiou W. B. The liberating effect of weight loss supplements on dietary control: a field experiment. *Nutrition*. 2014 Sep; 30(9), 1007–1010. doi: 10.1016/j.nut.2014.02.002.
12. Clark J. E., Welch S. Comparing effectiveness of fat burners and thermogenic supplements to diet and exercise for weight loss and cardiometabolic health: Systematic review and meta-analysis. *Nutr Health*. 2021 Dec; 27(4), 445–459. doi: 10.1177/0260106020982362.
13. Dini I., Mancusi A. Weight Loss Supplements. *Molecules*. 2023 Jul 12; 28(14), 5357. doi: 10.3390/molecules28145357.
14. Mead E., Atkinson G., Richter B., Metzendorf M. I., Baur L., Finer N., Corpeleijn E., O'Malley C., Ellis L. J. Drug interventions for the treatment of obesity in children and adolescents. *Cochrane Database Syst Rev*. 2016 Nov 29; 11(11), CD012436. doi: 10.1002/14651858.CD012436.
15. Pagotto U., Vanuzzo D., Vicennati V., Pasquali R. La terapia farmacologica dell'obesità [Pharmacological therapy of obesity]. *G Ital Cardiol (Rome)*. 2008 Apr; 9(4 Suppl 1), 83S–93S. Italian. URL: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/18773755/>
16. Park S, Bae JH. Probiotics for weight loss: a systematic review and meta-analysis. *Nutr Res*. 2015 Jul; 35(7), 566–75. doi: 10.1016/j.nutres.2015.05.008.
17. Pêgo-Fernandes P. M., Bibas B. J., Deboni M. Obesity: the greatest epidemic of the 21st century? *Sao Paulo Med J*. 2011; 129(5), 283–4. doi: 10.1590/s1516-31802011000500001.
18. Pomeranz J. L., Barbosa G., Killian C., Austin S. B. The Dangerous Mix of Adolescents and Dietary Supplements for Weight Loss and Muscle Building: Legal Strategies for State Action. *J Public Health Manag Pract*. 2015 Sep-Oct; 21(5), 496–503. doi: 10.1097/PHH.0000000000000142.
19. Salman H. B., Salman M. A., Yildiz Akal E. The effect of omega-3 fatty acid supplementation on weight loss and cognitive function in overweight or obese individuals on weight-loss diet. *Nutr Hosp*. 2022 Aug 25; 39(4), 803–813. English. doi: 10.20960/nh.03992.
20. Stoner L., Rowlands D., Morrison A., Credeur D., Hamlin M., Gaffney K., Lambrick D., Matheson A. Efficacy of Exercise Intervention for Weight Loss in Overweight and Obese Adolescents: Meta-Analysis and Implications. *Sports Med*. 2016 Nov; 46(11), 1737–1751. doi: 10.1007/s40279-016-0537-6.
21. Unhurian L. M., Hromovky B. P., Levytska O. R., Bielyaieva O. I., Aleksandrova O. O., Ivanura Z. M. Self-esteem of the eating behavior by the student pharmaceutical youth from the view of the excess body weight and obesity. *Wiad Lek*. 2021; 74(7), 1680–1686. PMID: 34459771.
22. Wierzejska R. E. Dietary Supplements-For Whom? The Current State of Knowledge about the Health Effects of Selected Supplement Use. *Int J Environ Res Public Health*. 2021 Aug 24; 18(17), 8897. doi: 10.3390/ijerph18178897.
23. Żegleń M., Kryst Ł., Bąbel P. Diet, gym, supplements, or maybe it is all in your mind? A systematic review and meta-analysis of studies on placebo and nocebo effects in weight loss in adults. *Obes Rev*. 2024 Feb; 25(2), e13660. doi: 10.1111/obr.13660.

УДК 542.8:543.5 + 579.62

DOI <https://doi.org/10.32689/2663-0672-2025-1-22>

Анастасія ГРИГОРЕНКО

студентка кафедри технології біологічно активних сполук, фармації та біотехнології, спеціальність 226 «Фармація, промислова фармація», Національний університет «Львівська політехніка», anastasiia.hryhorenko.fr.2021@lpnu.ua

ORCID: 0009-0008-4228-0369

Андрій ЛОЗИНСЬКИЙ

доктор фармацевтичних наук, професор кафедри фармацевтичної, органічної і біоорганічної хімії, Львівський національний медичний університет імені Данила Галицького, lozynskyiandrii@gmail.com

ORCID: 0000-0001-7151-2159

Роксолана КОНЕЧНА

кандидат фармацевтичних наук, доцент кафедри технології біологічно активних сполук, фармації та біотехнології, Національний університет «Львівська політехніка», roksolana.t.konechna@lpnu.ua

ORCID: 0000-0001-6420-9063

КІЛЬКІСНЕ ВИЗНАЧЕННЯ ФЛАВОНОЇДІВ У JUNIPERI GALBULUS (JUNIPERUS COMMUNIS L.)

Останнім часом в Україні та світі спостерігається зростаючий інтерес до вивчення, впровадження і практичного застосування лікарської рослинної сировини й фітопрепаратів у профілактиці та лікуванні широкого спектру захворювань. Особливої уваги варті лікарські рослини з родини Кипарисові (Cupressaceae), зокрема *Juniperus communis* L. (ялівець звичайний), завдяки вмісту цінних біологічно активних речовин та практичному використанню в народній медицині. В Україні рослина зростає переважно на Поліссі, в Карпатах та в Криму, проте демонструє високий адаптивний потенціал, що, в свою чергу, може призводити до значної фітохімічної варіабельності. Умови навколишнього середовища відомі своїм впливом на біосинтез вторинних метаболітів у рослин, тому хімічний склад, включаючи профіль флавоноїдів може суттєво відрізнятися між популяціями з різних географічних регіонів та екологічних ніш. Це підкреслює важливість дослідження вітчизняних локальних популяцій.

Вивчення біологічно активних речовин рослинного походження залишається ключовим напрямком сучасної фармакогнозії, фітохімії та фармацевтичної науки. Серед вторинних метаболітів флавоноїди привертають особливу увагу науковців, оскільки антиоксидантні властивості лікарської рослинної сировини зумовлені значною мірою вмістом поліфенольних сполук та флавоноїдів. Доцільність визначення вмісту флавоноїдів у вітчизняній сировині *juniperi galbulus* є важливим, актуальним та дозволить глибше зрозуміти механізми фармакологічної дії рослини.

Метою роботи було проведення кількісного визначення флавоноїдів у *juniperi galbulus* локальних популяцій *Juniperus communis* L. західного регіону України заготовленої у 2024 році.

Матеріали та методи. *Juniperi galbulus* заготовляли у 2024 році у екологічно-чистому регіоні Львівської області. Сушили та стандартизували згідно вимог ДФУ. Вміст загальної золи у сировині визначали за ДФУ (2.4.16). Екстракт одержували методом мацерації зі співвідношення сировини до екстрагенту - 1:20. Експериментально встановили оптимальний розмір частинок (з 0,5, 1,0, 1,5, 2,0 і 3,0 мм) подрібненої сировини та екстрагент (70% чи 90% етанол) для максимального вилучення флавоноїдів. Визначення вмісту флавоноїдів у екстрактах здійснювали за допомогою модифікованого спектрофотометричного методу із застосуванням реакції комплексоутворення флавоноїдів з алюмінієм хлоридом у перерахунку на кверцетин.

Результати та обговорення. *Juniperus communis* L. є вічнозеленою хвойною рослиною, відомою антиоксидантними, антибактеріальними, противірусними та іншими властивостями, що широко використовується в медичних цілях. Офіційною сировиною є шишкоягоди *juniperi galbulus*, що мають багатовікову історію використання в традиційній медицині багатьох культур світу як ефективного діуретичного засобу при набряках різного походження, а також при захворюваннях нирок та сечового міхура.

Дані літератури свідчать про постійні дослідження вмісту біологічно активних сполук *juniperi galbulus* та функціональної ролі окремих компонентів з метою наукового обґрунтування кореляції «склад-активність». Флавоноїди, що входять до складу *juniperi galbulus* зумовлюють капілярозміцнювальну, кардіотропну, спазмолітичну, гіпотензивну, жовчогінну, гепатопротекторну, кровоспинну та протизапальну дії. Дослідження якісного та кількісного складу флавоноїдів у *juniperi galbulus* заготовлених на території України практично відсутні. Виявлення популяцій зі значним вмістом флавоноїдів, достатня сировинна база *Juniperus communis* L. стане основою для створення нових стандартизованих фітотерапевтичних засобів з доведеною ефективністю.

Висушені дозрілі *juniperi galbulus Juniperus communis* L. кулястої форми, близько 9-10 мм у діаметрі, фіолетово-коричневого кольору з синюватим нальотом подрібнювали та використовували для одержання екстрактів. Вміст загальної золи у сировині становив 3,6%.

Результати експериментальних досліджень свідчать, що найбільший вміст флавоноїдів у перерахунку на кверцетин ($0,42 \pm 0,03$ мг/г) спостерігався в екстракті, який одержували 90% етанолом із сировини, подрібненої до розміру частинок 1,0 мм. (у рослинній сировині, відповідно, $8,38 \pm 0,01$ мг/г). У *juniperi galbulus* вміст цих сполук склав $8,38 \pm 0,01$ мг/г.

Висновки. Результати дослідження мають важливе значення для фітохімії, фармакогнозії та можуть бути використані для пошуку сировини з підвищеним вмістом цінних компонентів та створення нових ефективних фітотера-

певтичних засобів, а також для обґрунтування підходів до сталого використання та збереження природних ресурсів ялівцю звичайного в Україні. Подальші дослідження дозволять розширити аспекти використання плодів ялівцю звичайного у фармацевтичній промисловості.

Ключові слова: *Juniperus communis* L., *juniperi galbulus*, екстракція, мацерація, флавоноїди.

Anastasiia Hryhorenko, Andrii Lozynskiy, Roksolana Konechna. QUANTITATIVE DETERMINATION OF FLAVONOIDS IN *JUNIPERI GALBULUS* (*JUNIPERUS COMMUNIS* L.)

Recently, in Ukraine and the world, there has been a growing interest in the study, implementation and practical use of medicinal plant raw materials and herbal medicines in the prevention and treatment of a wide range of diseases. Medicinal plants from the family Cupressaceae, in particular *Juniperus communis* L. (common juniper), deserve special attention due to the content of valuable biologically active substances and practical use in folk medicine. In Ukraine, the plant grows mainly in Polesie, in the Carpathians and in the Crimea, but demonstrates high adaptive potential, which, in turn, can lead to significant phytochemical variability. Environmental conditions are known for their influence on the biosynthesis of secondary metabolites in plants, so the chemical composition, including the flavonoid profile, can differ significantly between populations from different geographical regions and ecological niches. This emphasizes the importance of studying domestic local populations.

The study of biologically active substances of plant origin remains a key direction of modern pharmacognosy, phytochemistry and pharmaceutical science. Among secondary metabolites, flavonoids attract special attention of scientists, since the antioxidant properties of medicinal plant raw materials are largely due to the content of polyphenolic compounds and flavonoids. The feasibility of determining the content of flavonoids in domestic raw materials *juniperi galbulus* is important, relevant and will allow a deeper understanding of the mechanisms of pharmacological action of the plant.

The aim of the work was to conduct a quantitative determination of flavonoids in *juniperi galbulus* of local populations of *Juniperus communis* L. of the western region of Ukraine harvested in 2024.

Materials and methods. *Juniperi galbulus* was harvested in 2024 in an ecologically clean region of Lviv region. Dried and standardized according to the requirements of the State Federal University of Ukraine. The total ash content in the raw material was determined according to the State Federal University of Ukraine (2.4.16). The extract was obtained by maceration with a ratio of raw material to extractant - 1:20. The optimal particle size (from 0.5, 1.0, 1.5, 2.0 and 3.0 mm) of the crushed raw material and the extractant (70% or 90% ethanol) for maximum extraction of flavonoids were experimentally established. The content of flavonoids in the extracts was determined using a modified spectrophotometric method using the complexation reaction of flavonoids with aluminum chloride in terms of quercetin.

Results and discussion. *Juniperus communis* L. is an evergreen coniferous plant known for its antioxidant, antibacterial, antiviral and other properties, which is widely used for medical purposes. The official raw material is the cones of *juniperi galbulus*, which have a centuries-old history of use in traditional medicine of many cultures of the world as an effective diuretic for edema of various origins, as well as for kidney and bladder diseases.

The literature data indicate continuous research on the content of biologically active compounds of *juniperi galbulus* and the functional role of individual components in order to scientifically substantiate the correlation «composition-activity». Flavonoids that are part of *juniperi galbulus* cause capillary strengthening, cardiotropic, antispasmodic, hypotensive, choleric, hepatoprotective, hemostatic and anti-inflammatory effects. Studies of the qualitative and quantitative composition of flavonoids in *juniperi galbulus* harvested in Ukraine are practically absent. Identification of populations with a significant content of flavonoids, a sufficient raw material base of *Juniperus communis* L. will become the basis for the creation of new standardized phytotherapeutic agents with proven effectiveness.

Dried ripe *juniperi galbulus Juniperus communis* L. spherical in shape, about 9-10 mm in diameter, purple-brown in color with a bluish bloom were crushed and used to obtain extracts. The total ash content in the raw material was 3.6%.

The results of experimental studies indicate that the highest content of flavonoids in terms of quercetin (0.42 ± 0.03 mg/g) was observed in the extract obtained with 90% ethanol from raw materials ground to a particle size of 1.0 mm. (in plant raw materials, respectively, 8.38 ± 0.01 mg/g). In *juniperi galbulus*, the content of these compounds was 8.38 ± 0.01 mg/g.

Conclusions. The results of the study are of great importance for phytochemistry, pharmacognosy and can be used to search for raw materials with a high content of valuable components and create new effective phytotherapeutic agents, as well as to substantiate approaches to sustainable use and conservation of natural resources of juniper in Ukraine. Further research will allow expanding the aspects of the use of juniper fruits in the pharmaceutical industry.

Key words: *Juniperus communis* L., *juniperi galbulus*, extraction, maceration, flavonoids.

Вступ. Останнім часом в Україні та світі спостерігається зростаючий особливий науковий інтерес до вивчення, впровадження і практичного застосування лікарських рослин й препаратів на їх основі для профілактики та лікування багатьох захворювань. Особливої уваги заслуговують лікарські рослини з родини Кипарисові (*Cupressaceae*), зокрема *Juniperus communis* L. (ялівець звичайний), завдяки вмісту цінних біологічно активних речовин та практичному досвіду використання в народній медицині. В Україні рослина росте переважно на Поліссі, в Карпатах та в Криму, проте демонструє високий адаптивний потенціал, що, в свою чергу, може

призводити до значної фітохімічної варіабельності. Вплив умов навколишнього середовища на біосинтез вторинних метаболітів у рослин є значним, тому хімічний склад, включаючи профіль флавоноїдів може суттєво відрізнятися між популяціями з різних географічних регіонів. Саме тому важливим є дослідження вітчизняних локальних популяцій.

Дослідження біологічно активних речовин, зокрема вторинних метаболітів, залишається ключовим напрямком сучасної фармакогнозії, фітохімії та фармацевтичної науки. Флавоноїди привертають особливу увагу науковців, оскільки антиоксидантні властивості лікарської рослинної сировини

зумовлені значною мірою вмістом поліфенольних сполук та флавоноїдів.

Флавоноїди належать до біологічно активних сполук фенольного характеру, що мають широкий спектр фармакологічної дії. Так, кверцетин, катехін здатні збільшувати амплітуду серцевих скорочень, нормалізувати ритм серця, гіперозид має судинорозширювальну дію, викликаючи при цьому гіпотензивний ефект. Окрім того, флавоноїди володіють спазмолітичною (халкони, флаванони, флаволи), діуретичною (лютеолін), в'язучою та протизапальною (катехіни), протипухлинною (лейкоантоціанідини) діями. Встановлено також, що для флавоноїдів характерна радіопротекторна дія, і вони здатні виводити радіонукліди [7, с. 213-227].

Станом на сьогодні актуальними є пошуки нових рослинних джерел флавоноїдів. *Juniperus communis* L. є перспективним джерелом для досліджень у цьому напрямку, оскільки має традиційне використання у медицині та фармації. Це вічнозелений кущ або невелике (4–6 м заввишки) дерево, що росте в підліску хвойних, рідше мішаних лісів в Карпатах і на Поліссі. Подекуди його культивують в садах і парках як декоративну рослину. Як лікарську рослинну сировину використовують шишкоягоди *juniperi galbulus*, які багаті на ефірну олію, флавоноїди, смоли, органічні кислоти, цукри, віск, пектини та дубильні речовини [4, с. 490-491]. Доцільність визначення вмісту флавоноїдів у вітчизняній сировині *juniperi galbulus* є важливим, актуальним та дозволить глибше зрозуміти механізми фармакологічної дії рослини.

Аналіз досліджень та публікацій. У літературі представлено численні дані про дослідження хімічного складу ефірної олії з шишкоягід та хвої ялівцю, які застосовуються для захисту організму від інфекцій як загальнозміцнювальний засіб а також володіє відхаркувальною, пом'якшувальною та протизапальною діями [1]. Висока фармакологічна активність ефірної олії ялівцю зумовлена її здатністю добре розчинятися в жирах і взаємодіяти з рецепторами тканин, впливаючи на фізіологічні процеси в організмі. Застосовують їх зовнішньо, внутрішньо, для інгаляції, та інше. Також олія характеризується детоксикаційною властивістю, сприяє виведенню токсичних речовин з організму.

Важливу роль у процесах захисту клітин відіграють флавоноїди – низькомолекулярні природні антиоксиданти [5, с. 37-39]. *Juniperus communis* L. містить комплекс біологічно активних речовин, що забезпечує високі антиоксидантні властивості цієї рослини і, відповідно, зумовлює позитивний ефект застосування лікарських препаратів на основі ялівцю звичайного [6].

Дані літератури свідчать про значну варіабельність кількісного вмісту флавоноїдів

у шишкоягодах ялівцю звичайного, що може бути зумовлено як географічними та екологічними факторами, так і відмінностями у методології аналізу. Дослідження загального вмісту флавоноїдів у шишкоягодах *Juniperus communis* L. зібраних в Албанії проводили спектрофотометрично. В результаті дослідження встановлено вміст - 1.14 ± 0.36 мг еквіваленту кверцетину на грам сухої маси [12]. Натомість дослідження фенольного складу шишкоягід дикорослих рослин *Juniperus communis* L., зібраних у трьох різних місцевостях Тоскани (Італія), з використанням методів BEPX/DAD та BEPX/ESI/MS показало, що вміст флавоноїдів в аналізованих зразках коливався від 1,46 до 3,79 мг/г свіжої м'якоти, тоді як кількість біфлавоноїдів завжди була нижчою, варіюючись від 0,14 до 1,38 мг/г свіжої маси [10].

Вченими з Тайваню було досліджено протираккові механізми екстракту плодів ялівцю звичайного (*Juniperus communis* L.), заготовленого в Непалі, на рак ротової порожнини та оцінено його синергічний ефект в поєднанні з 5-фторурацилом. Екстракт ялівцю звичайного пригнічував ріст ракових клітин порожнини рота, індукуючи зупинку клітинного циклу та апоптоз клітин. Крім того, у поєднанні з 5-фторурацилом він мав синергічний ефект при лікуванні раку порожнини рота [8]. Інші дослідження науковців з Непалу показують високу позитивну оцінку протипухлинної дії екстракту плодів ялівцю звичайного на клітини гепатоцелюлярної карциноми *in vitro* та *in vivo*, що може бути використаним у новій терапевтичній стратегії та бути потенційним кандидатом для використання при хіміотерапії раку порожнини рота [9, 11].

Актуальність дослідження. Актуальність дослідження *Juniperus communis* L. зумовлена пошуком нових лікарських засобів для лікування інфекційних та запальних захворювань. Фармакологічний потенціал рослини відомий широким спектром фармакологічної дії та значним досвідом практичного використання у медицині, косметології, харчовій промисловості та екології. Цей досвід значною мірою підтверджується сучасними науковими дослідженнями, які демонструють різноманітні біологічні ефекти екстрактів та ефірної олії. Препарати на основі ялівцю звичайного застосовуються як сечогінні, протизапальні, відхаркувальні засоби, що застосовують при набряках, хворобах сечовивідних шляхів, дихальної системи, жовчнокам'яній хворобі, ревматизмі та невралгіях. Обмеженнями для їх вживання можуть стати гостре захворювання нирок та вагітність [4, с. 490-491].

Незважаючи на проведені та представлені в літературі дослідження, залишається низка проблемних аспектів, зокрема: недостатньо даних щодо досліджень кореляції «склад-активність» біологічно активних речовин шишкоягід ялівцю

звичайного; розробка нових стандартизованих фітотерапевтичних засобів з доведеною ефективністю; практично відсутні дані щодо якісного та кількісного складу флавоноїдів у сировині, заготовленій на території західної України, де яловець звичайний має достатню сировинну базу та значний досвід використання в народній медицині; більшість підходів до застосування препаратів на основі шишкоягід *Juniperus communis* L. є недостатньо науково обґрунтованими і мають переважно емпіричний характер, що слугує підґрунтям для подальших наукових пошуків, зокрема розробки оптимальних методів екстракції біологічно активних речовин з шишкоягід *Juniperus communis* L. [5, с. 40-41].

Мета та завдання. Проведення кількісного визначення флавоноїдів у шишкоягодах (*Juniperi galbulus*) ялівцю звичайного (*Juniperus communis* L.) локальних популяцій західного регіону України заготовленого у 2024 році.

Методи дослідження. *Juniperi galbulus* заготовляли у фазі повної стиглості у жовтні 2024 році в екологічно-чистому регіоні Львівської області. Сушили в сушарках при температурі 40°C. Вміст вологи та загальної золи у сировині визначали за ДФУ (2.2.32 та 2.4.16) [2].

Експериментально встановили оптимальний розмір частинок подрібненої сировини та екстрагент для максимального вилучення флавоноїдів. Сушу сировину подрібнювали до розміру частинок 0,5, 1,0, 1,5, 2,0 і 3,0 мм. Як екстрагент використали етанол в концентраціях 70% і 90%.

Екстракт з шишкоягід *Juniperus communis* L. одержували методом мацерації зі співвідношення сировини до екстрагенту - 1:20.

Визначення вмісту флавоноїдів у екстрактах здійснювали за допомогою модифікованого

спектрофотометричного методу із застосуванням реакції комплексоутворення флавоноїдів з алюмінієм хлоридом в перерахунку на кверцетин. Заміри проводились за довжини хвилі 415 нм на спектрофотометрі Specord M 40. Вміст флавоноїдів виражено у міліграм еквіваленті кверцетину на грам (мг/г) екстракту. Обчислення проведені з використанням стандартної кривої для свіжоприготовлених розчинів кверцетину.

Результати дослідження. Вміст вологи у шишкоягодах *Juniperus communis* L. становив 13,87%, загальної золи – 5,93%, що відповідає вимогам ДФУ [2].

Досліджено вплив розміру частинок сировини та концентрації екстрагенту на вміст флавоноїдів. На першому етапі одержали стандартну криву для розчинів кверцетину, яка відображає взаємозв'язок між концентрацією кверцетину (незалежна змінна, вісь Y) та оптичною густиною, що вимірюється (залежна змінна, вісь X) [3, с. 94]. Розрахунки вмісту флавоноїдів проведені за наступним рівнянням, виходячи із стандартної кривої: $y = 0,0249x + 0,0161$.

Результати визначення вмісту флавоноїдів у досліджуваних екстрактах, одержаних з сухих шишкоягід ялівцю звичайного, подрібнених до різного розміру частинок: 0,5, 1,0, 1,5, 2,0, 3,0 мм та з використанням різного екстрагенту представлено в таблиці 1 та рисунку 2.

Найбільший вміст флавоноїдів спостерігався у екстракті одержаному з використанням 90% етанолу та сировини з розміром частинок 1,0 мм. Вміст флавоноїдів в екстракті – $0,42 \pm 0,03$ мг/г у перерахунку на кверцетин. Вміст флавоноїдів у вихідній сировині – $8,38 \pm 0,01$ мг/г.

Менший розмір частинок (0,5 мм) шишкоягід ялівцю звичайного забезпечує кращий вихід флавоноїдів за використання екстрагенту 70% етанолу,

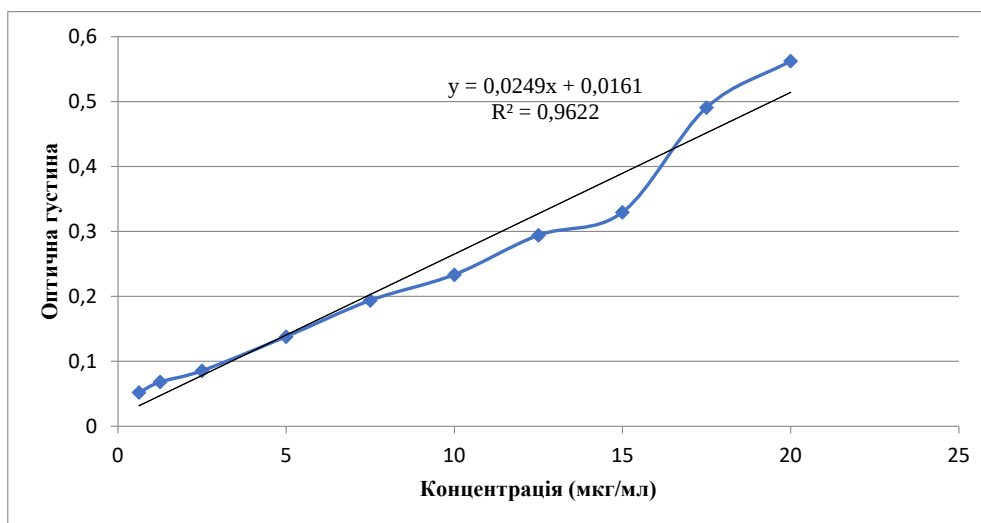


Рис. 1. Залежність концентрації кверцетину від його оптичної густини

Таблиця 1

Залежність вмісту флавоноїдів у рослинній сировині від розміру частинок і концентрації екстрагенту

Розмір частинок, мм	Концентрація етанолу, %	Вміст флавоноїдів у екстракті, мг/г $\bar{x} \pm \Delta\bar{x}, n=3$	Вміст флавоноїдів у сировині, мг/г $\bar{x} \pm \Delta\bar{x}, n=3$
0,5	70	$0,38 \pm 0,03$	$7,60 \pm 0,04$
	90	$0,40 \pm 0,03$	$8,20 \pm 0,06$
1,0	70	$0,28 \pm 0,03$	$5,56 \pm 0,06$
	90	$0,42 \pm 0,03$	$8,38 \pm 0,01$
1,5	70	$0,41 \pm 0,02$	$8,24 \pm 0,03$
	90	$0,39 \pm 0,02$	$8,08 \pm 0,04$
2,0	70	$0,41 \pm 0,05$	$8,22 \pm 0,11$
	90	$0,37 \pm 0,02$	$7,46 \pm 0,06$
3,0	70	$0,38 \pm 0,05$	$7,68 \pm 0,01$
	90	$0,35 \pm 0,04$	$7,00 \pm 0,07$

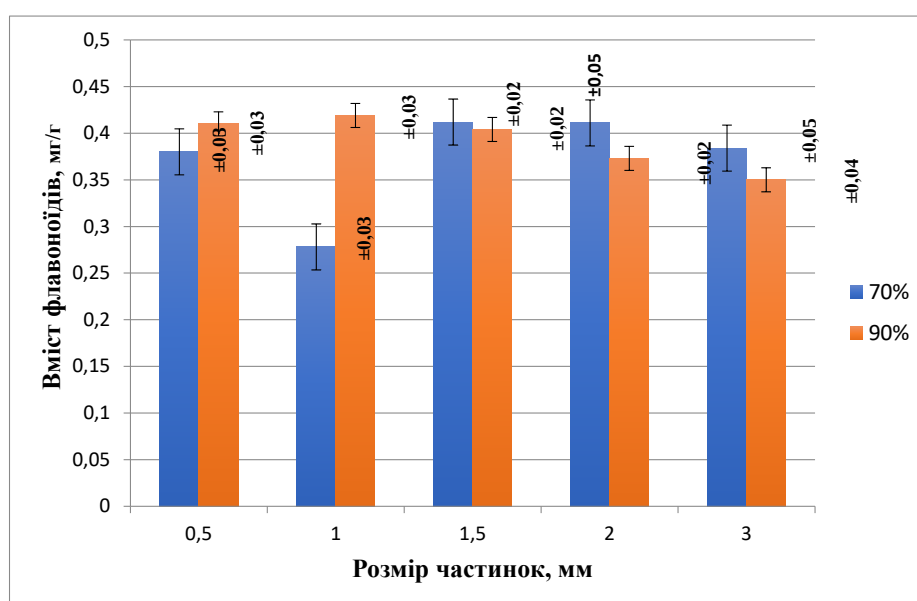


Рис. 2. Залежність вмісту флавоноїдів у одержаних екстрактах від розмірів частинок і концентрації екстрагенту

але поступається екстракту одержаному з використанням 90% етанолу.

При збільшенні розміру частинок понад 1,5 мм спостерігається зменшення вмісту флавоноїдів в екстрактах.

Оптимальні умови екстракції, встановлені експериментальним шляхом, передбачають використання: 90% етанолу як екстрагенту; розміру частинок сировини – 1,0 мм; методу мацерації зі співвідношенням сировина: екстрагент – 1:20. За цих умов було досягнуто найвищого рівня вилучення флавоноїдів – $0,42 \pm 0,03$ мг/г у перерахунку на кверцетин в екстракті, що відповідає $8,38 \pm 0,01$ мг/г у рослинній сировині.

Розмір частинок та концентрація розчинника відіграють велику роль в процесі екстрагування. Спектрофотометричний метод із застосуванням

хлориду алюмінію виявився ефективним для кількісного визначення вмісту флавоноїдів.

Висновки. Проведене дослідження підтвердило наявність значного вмісту флавоноїдів у шишкоягодах ялівцю звичайного (*Juniperus communis* L.), заготовлених у західному регіоні України, що свідчить про високий фітохімічний потенціал локальних популяцій рослини як сировини для фармацевтичного використання. Вміст флавоноїдів у досліджуваних зразках, одержаних сировини західної України ($8,38$ мг/г) суттєво перевищує аналогічні показники зразків, одержаних з сировини заготовлених в Албанії ($1,14 \pm 0,36$ мг/г) і Тоскані ($1,46$ – $3,79$ мг/г), що може бути зумовлено як географічними особливостями, так і оптимізованими умовами екстракції.

Виявлена кількість флавоноїдів у шишкоягодах *Juniperus communis* L. обґрунтовує доцільність їх подальшого вивчення як перспективної лікарської рослинної сировини.

Перспективи подальших досліджень у даному напрямку полягають у детальному

аналізі якісного складу флавоноїдів із застосуванням хроматографічних методів, вивченні фармакологічної активності індивідуальних компонентів, розробці нових фітотерапевтичних засобів на основі стандартизованих екстрактів шишкоягід *Juniperus communis* L.

Література:

1. Волошанська С. Я., Коссак Г. М., Скробач Т. Б., Харачко Т. І. Фармакологічні властивості ялівцю звичайного (*Juniperus communis* L.) та екологічні особливості його поширення на Дрогобиччині. *Науковий вісник НЛТУ України*, 24(4). 2014. С. 179–184.
2. Державна Фармакопея України. Державне підприємство «Український науковий фармакопейний центр якості лікарських засобів». 2-е вид. Доповнення 5. Харків: Державне підприємство «Український науковий фармакопейний центр якості лікарських засобів», 2021. 424 с.
3. Карпюк В. Р. Фармакогностичне дослідження рослин родини *Ranunculaceae* та розробка субстанцій різної спрямованості дії на їх основі : дис. ... докт. філос. : Львів, 2023. 234 с. УДК 615.014:615.32(043.5).
4. Лікарські рослини: Енциклопедичний довідник / Л-56 Відп. ред. А. М. Гродзінський. К.: Видавництво «Українська Енциклопедія» ім. М. П. Бажана, Український виробничо-комерційний центр «Олімп», 1992. 544 с : іл.
5. Малик О. Г., Волошанська С. Я., Кравців М. М. Біологічно активні речовини і лікувальні препарати з ялівцю звичайного. *Біологія тварин*, (12, № 1). 2010. С. 37–43.
6. Монастирська С., Волошанська С., Стецик Р. Антиоксидантна дія екстрактів деяких лікарських рослин. *Вісник Львівського університету. Серія Біологія*, (73). 2016. С. 409–412.
7. Фармакогнозія з основами біохімії рослин / За ред. В. М. Ковальова – Харків: «Прапор», Вид. НФАУ, 2000. 704 с.
8. Ching-Chang Lee, Chih-Yen Hsiao, Shan-Chih Lee, Xiao-Fan Huang, Kai-Fu Chang, Ming-Shih Lee, Ming-Chang Hsieh, Nu-Man Tsai; Suppression of oral cancer by induction of cell cycle arrest and apoptosis using *Juniperus communis* extract. *Biosci Rep* 30 September 2020; 40 (9): BSR20202083. doi: <https://doi.org/10.1042/BSR20202083>.
9. Huang N. C., Huang R. L., Huang X. F., Chang K. F., Lee C. J., Hsiao C. Y., Lee S. C., Tsai N. M. Evaluation of anticancer effects of *Juniperus communis* extract on hepatocellular carcinoma cells in vitro and in vivo. *Bioscience Reports*. <https://doi.org/10.1042/BSR20211143>.
10. Innocenti M., Michelozzi M., Giaccherini C., Ieri F., Vincieri F. F., Mulinacci N. Flavonoids and biflavonoids in Tuscan berries of *Juniperus communis* L.: detection and quantitation by HPLC/DAD/ESI/MS. *J Agric Food Chem*. 2007 Aug 8. 55(16), 6596–6602. doi:10.1021/jf070257h. Epub 2007 Jul 10. PMID: 17622155.
11. Lai W. L., Lee S. C., Chang K. F., Huang X. F., Li C. Y., Lee C. J., Wu C. Y., Hsu H. J., Tsai N. M. *Juniperus communis* extract induces cell cycle arrest and apoptosis of colorectal adenocarcinoma in vitro and in vivo. *Brazilian Journal of Medical and Biological Research*. 2021. <https://doi.org/10.1590/1414-431X2020e10891>.
12. Mërtiri I., Păcularu-Burada B., Stănciuc N. Phytochemical Characterization and Antibacterial Activity of Albanian *Juniperus communis* and *Juniperus oxycedrus* Berries and Needle Leaves Extracts. *Antioxidants*, 2024. 13(3), 345. <https://doi.org/10.3390/antiox13030345>.

UDC 615+37.091.3+37.02

DOI <https://doi.org/10.32689/2663-0672-2025-1-23>

Aelita KRYCHKOVSKA

PhD in Pharmacy, Associate Professor, Associate Professor at the Department of Technology of Biologically Active Compounds, Pharmacy and Biotechnology, Lviv Polytechnic National University, aelita.m.krychkovska@lpnu.ua

ORCID: 0009-0006-0783-7059

Nataliya ZAYARNYUK

PhD in Pharmacy, Associate Professor, Associate Professor at the Department of Technology of Biologically Active Compounds, Pharmacy and Biotechnology, Lviv Polytechnic National University, nataliia.l.zaiarniuk@lpnu.ua

ORCID: 0000-0002-5507-5873

Natalia MONKA

PhD of Chemical Sciences, Associate Professor, Associate Professor at the Department of Technology of Biologically Active Compounds, Pharmacy and Biotechnology, Lviv Polytechnic National University, natalia.y.monka@lpnu.ua

ORCID: 0000-0002-6084-7671

Vira LUBENETS

Doctor of Chemical Sciences, Professor, Head of the Department of Technology of Biologically Active Compounds, Pharmacy and Biotechnology, Lviv Polytechnic National University, vira.i.lubenets@lpnu.ua

ORCID: 0000-0001-6189-0084

Halyna KUKHTENKO

Postgraduate Student at the Department of Pharmacy and Ecological Chemistry, Institute of Chemistry, University of Opole, galinakukh@gmail.com

ORCID: 0000-0002-7914-8053

Izabela JASICKA-MISIAK

DSc, Professor, Head of the Department of Pharmacy and Environmental Chemistry, University of Opole, Republic of Poland, izabela.jasicka@uni.opole.pl

ORCID: 0000-0001-7788-5482

COMPARATIVE ANALYSIS OF READINESS FOR INCLUSIVE EDUCATION ON THE EXAMPLE OF TWO UNIVERSITIES IN UKRAINE AND THE REPUBLIC OF POLAND

In Ukraine, due to martial law, inclusive education and the creation of a barrier-free space for people with disabilities are taking on a new meaning.

Purpose. To study the European experience and conduct a comparative analysis of the provision of educational services to people with disabilities (PD) by two higher education institutions: a domestic University and a University of an EU country.

Methods and materials. The comparative analysis method was applied to ensure the readiness of the provision of educational services to PD on the materials we collected from the documents of the National University «Lviv Polytechnic» (NULP) (Ukraine) and the University of Opole (Republic of Poland). Storage of information on the organization of inclusive education is carried out within the framework of the GoodPharma project. The materials used were data from the PD Resource Center, the Lviv City Organization of the Ukrainian Society of the Deaf, the Galician Pharmaceutical Association (Lviv), the Lviv branch of the All-Ukrainian Association of Sign Language Interpreters and People with Disabilities.

Results and discussion. The National Strategy for the Creation of Barrier-Free Space in Ukraine for the Period Until 2030 is reviewed, which is oriented towards international documents, in particular for the implementation of the right to education. It has been established that free access to the infrastructure of higher education institutions is a basic condition for the inclusion of people with disabilities in the educational process. Standards for the accessibility of buildings have been developed in individual EU countries, in particular in the Republic of Poland and Ukraine. A comparative analysis of these documents allows us to establish that they concern the arrangement of parking spaces for vehicles for people with disabilities, their dimensions, ease of exit, and marking. Requirements are also put forward for buildings: the equipment of ramps, special lifts, tactile floor tiles, information tables and the well-known Braille font, audio guides for people with visual impairments, duplication of important audio information with texts, organization of sign language interpretation, use of a sound amplification system for people with hearing impairments, etc. These standards are mandatory and are implemented at both the University of Opole and the Polish National University of Physical Education. It has been proven that physical accessibility is the first component of the inclusion of people with disabilities in the life of the University, and the second component is ensuring inclusion in learning, teaching, participation in self-government, scientific and research work, etc. Special units have been created at the Polish National University of Physical Education: the International Center for Professional Partnership «Integration» (ICPP), the Center for Veteran Development (CVR), the inclusive space «Without Limits», the Resource Center for Educational Technologies.

Conclusions. A comparative analysis of the organization of the provision of educational services for people with disabilities in two higher education institutions of Ukraine and the Republic of Poland confirmed the possibility of further studying the European experience of creating a barrier-free environment and ensuring the readiness to provide educational services.

Key words: people with disabilities, educational institutions, medical (pharmaceutical education), educational services, material and technical support.

Аеліта Кричковська, Наталія Заярнюк, Наталія Монька, Віра Лубенець, Галина Кухтенко, Ізабела Ясіцька-Місяк. ПОРІВНЯЛЬНИЙ АНАЛІЗ ГОТОВНОСТІ ДО ІНКЛЮЗИВНОЇ ОСВІТИ НА ПРИКЛАДІ ДВОХ УНІВЕРСИТЕТІВ УКРАЇНИ ТА РЕСПУБЛІКИ ПОЛЬЩА

В Україні, у зв'язку з воєнним станом нового змісту набуває інклюзивна освіта та створення безбар'єрного простору для людей з інвалідністю.

Мета. Дослідити європейський досвід та провести порівняльний аналіз надання освітніх послуг людям з інвалідністю (ЛІ) двома закладами вищої освіти: вітчизняним Університетом та Університетом країни ЄС.

Методи та матеріали. Метод порівняльного аналізу було застосовано щодо забезпечення готовності надання освітніх послуг ЛІ на зібраних нами матеріалах документів Національного університету «Львівська політехніка» (НУЛП) (Україна) та Опольського університету (Республіка Польща). Отримання інформації щодо організації інклюзивної освіти відбувалось у межах виконання проєкту GoodPharma. Матеріалами слугували дані Ресурсного центру ЛІ, Львівської міської організації Українського товариства глухих, Галицької фармацевтичної асоціації (м. Львів), Львівського підрозділу Всеукраїнської асоціації перекладачів жестової мови і людей з інвалідністю.

Результати та обговорення. Розглянута Національна стратегія із створення безбар'єрного простору в Україні на період до 2030 року, яка орієнтується на міжнародні документи, зокрема й для реалізації права на освіту. Встановлено, що вільний доступ до інфраструктури ЗВО є базовою умовою інклюзії ЛІ до навчального процесу. Стандарти доступності будівель розроблені в окремих країнах ЄС, зокрема в Республіці Польща та в Україні. Порівняльний аналіз цих документів дозволив встановити, що в них йдеться про облаштування місць паркування транспортних засобів для ЛІ, їх розміри, зручність заїзду, маркування. Також висуваються вимоги до будівель: обладнання пандусів, спеціальних підйомників, тактильної підлогової плитки, інформаційних таблиць та позначень шрифтом Брайля, аудіопоказчиків для людей з порушеннями зору, дублювання важливої звукової інформації текстами, організації сурдоперекладу, використання систем звукопідсилення для людей з порушеннями слуху та інше. Ці стандарти є обов'язковими до виконання і впроваджуються і в Університеті Опольському і у ЛПНУ. Доведено, що фізична безбар'єрність є першою складовою інклюзії ЛІ у життя Університету, а другою складовою є забезпечення інклюзії у навчання, викладання, участь у самоврядуванні, науково-дослідній роботі тощо. У ЛПНУ створені спеціальні підрозділи: Міжнародний центр професійного партнерства «Інтеграція» (МЦПП), Центр Ветеранського розвитку (ЦВР), інклюзивний простір «Без обмежень», Ресурсний центр освітніх технологій.

Висновки. Порівняльний аналіз організації надання освітніх послуг ЛІ у двох ЗВО України та Республіки Польща підтвердив необхідність подальшого вивчення європейського досвіду щодо створення безбар'єрного середовища та забезпечення готовності надання освітніх послуг.

Ключові слова: люди з інвалідністю, заклади освіти, медична (фармацевтична освіта), освітні послуги, матеріально-технічне забезпечення.

Introduction. Prolonged martial law in Ukraine has led to an increase in the number of people with disabilities. Over the years of the full-scale invasion of the Russian Federation, the number of Ukrainians with disabilities has increased by 300 thousand and exceeded 3 million people, according to the European Disability Forum [19]. The need for the process of rehabilitation and socialization of people with disabilities is becoming an urgent task common to Ukraine and the countries of the European Union (EU) [9, 21].

The GoodPharma project, a grant for which was won under the Erasmus+ Jean Monnet Modules program at Lviv Polytechnic National University (Lviv Polytechnic) by a team of employees of the Department of Biologically Active Compounds Technology, Pharmacy and Biotechnology (TBSFB) Department of Marketing and Logistics (ML) and the Resource Center for Educational Information Technology for Persons with Disabilities (RCEIT) in 2022, aimed at eliminating gaps in domestic pharmacy by studying European experience [12]. The objectives of the module, which was developed by the project team before the military invasion of Ukraine by

the Russian Federation, were: to study the principles of good practice in drug distribution; to introduce European approaches to the organization of the educational process and to provide future pharmacists with the opportunity to gain knowledge of best practices and management of drug distribution, innovative methods of pharmacy service, remote drug delivery, digitalization in pharmaceutical enterprises, etc. However, at present, due to the situation in Ukraine, including in the city of Lviv, important issues such as education and employment of people with disabilities remain unresolved. According to the All-Ukrainian Association of Employers "Organizations Confederation of Employers of Ukraine", as of the beginning of 2024, 53% of able-bodied people with disabilities were employed in the UK, 44% in France, and 17% in Ukraine. The largest number of people with disabilities work in Kyiv - 76.2 thousand, which is 17% of the total number of employed people, in Lviv region there are much fewer - 42.5 thousand (9.5%), even fewer - in other regions of Ukraine [5]. Many companies usually do not know how to effectively integrate people with disabilities, especially those

who return from the front line with physical or psychological injuries. This uncertainty makes society struggle to create an inclusive and supportive environment for people with disabilities. Ukraine has some experience in building a barrier-free environment during a full-scale war, with more than 300 multidisciplinary teams working in healthcare facilities to provide rehabilitation care to patients without waiting for official disability determination. The digitalization of the entire social sphere is also being introduced, which allows people to seek help online, and changes have been made to legislation to help people with disabilities work officially [8]. A bibliometric analysis of scientific publications and regulations showed that there are many unresolved issues in providing people with disabilities with full participation in society, both in Ukraine and in other countries. Many of these issues are related to access to educational and medical (pharmaceutical) services [11,16,20]. An important issue is obtaining higher education by people with disabilities, as inclusive education involves the involvement of people with disabilities in active student life, student self-government, and providing them with additional opportunities, such as student mobility. Accordingly, creating a barrier-free educational space is an urgent task for higher education institutions (HEIs).

The purpose of the study was to examine the European experience of organizing the provision of educational services to people with disabilities by HEIs and to compare the readiness of the provision of educational services by a national university and a university in an EU country.

Methods and Materials. A comparative analysis of the readiness to provide educational services for people with disabilities in Ukrainian and European higher education institutions was conducted using the example of Lviv Polytechnic National University (Ukraine) [14] and Opole University (Republic of Poland) [22]. Faculty members of the Department of Technology of Biologically Active Substances, Pharmacy and Biotechnology (TBSFB) at Lviv Polytechnic underwent an internship at Opole University (UO) to study the practical organization of chemical and pharmaceutical education for people with disabilities at this institution.

Research Objects. These higher education institutions were chosen for the study due to the numerous similarities between their structural units. The Department of Technology of Biologically Active Substances, Pharmacy, and Biotechnology (TBSFB) at Lviv Polytechnic National University (LPNU) has long collaborated with the Faculty of Chemistry and Pharmacy at Opole University (UO) under a cooperation agreement. Graduates from these units specialize in the field of pharmacy.

The University of Opole was founded through the consolidation of two distinguished institutions of higher learning in Opole: the Higher School of Education, widely recognized as one of the foremost pedagogical

universities in Poland, and the Opole Branch of the Catholic University of Lublin. The latter institution drew upon the intellectual and institutional heritage of the Higher Theological Seminary in Nysa, whose academic profile had been shaped by faculty members formerly affiliated with the Faculty of Theology at the Jan Kazimierz University in Lviv (now Ivan Franko National University of Lviv) [22]. LPNU was founded in 1816 in Lviv as an Imperial School and is one of the oldest technical higher education institutions not only in Ukraine but also in Eastern Europe. It is worth noting that LPNU consistently ranks among the top five universities in Ukraine based on educational performance and has the capacity to create conditions for inclusive education.

We have reviewed the possibilities of providing barrier-free educational services at these universities, namely: physical barrier-free accessibility through accessibility to physical environment for persons with disabilities; information barrier-free accessibility through improving access to information in various formats and using technologies such as Braille, audio description (audio description), sign language translation, etc. digital inclusion through access to high-speed Internet and public digital information; social inclusion through involvement in student self-government.

Obtaining information on the organization of inclusive education at Lviv Polytechnic was largely carried out within the framework of the GoodPharma project and events in cooperation with employees of the RECIT, Lviv City Organization of the Ukrainian Society of the Deaf, Galician Pharmaceutical Association (Lviv), Lviv Subdivision of the All-Ukrainian Association of Sign Language Interpreters and People with Disabilities, as well as future employers of graduates of the Department of TBSFB of Lviv Polytechnic - representatives of pharmacies and pharmaceutical manufacturing enterprises in Lviv.

We have analyzed scientific publications and regulatory documents on inclusive education to identify possible strategies for the development of higher education in universities in Ukraine and the Republic of Poland in recent years.

Results and discussion. The National Strategy for Creating a Barrier-Free Space in Ukraine until 2030 is guided by international documents on creating a barrier-free space, including for the realization of the right to education. The state policy in the field of higher education is implemented by creating and ensuring equal conditions for access to educational services, including providing additional support for people with disabilities [7]. Free access to the infrastructure of higher education institutions is a basic condition for the inclusion of persons with disabilities in the educational process [4]. The universal design of physical environment, programs and services does not exclude auxiliary devices for specific groups of people with disabilities. Standards

for accessibility of buildings for people with disabilities have been developed in some EU countries, including the Republic of Poland and Ukraine [1,18]. The documents refer to the arrangement of parking spaces for vehicles for people with disabilities, their size, ease of access, and labeling. They also set out requirements for buildings, including: equipment of ramps, special lifts, tactile floor tiles, information tables and signs in Braille, audio signs for people with visual impairments, duplication of important audio information with texts, organization of sign language interpretation, use of sound amplification systems for people with hearing impairments, etc. These standards are mandatory and are being implemented at both Opole University and Lviv Polytechnic National University.

The UO academic building at 87a Katowicka Street is equipped with physical barrier-free elements. This academic building has parking spaces for people with disabilities, the entrance to the building is equipped with a ramp (Fig. 1), and there is no threshold at the entrance both from the outside and inside the building (Fig. 2).

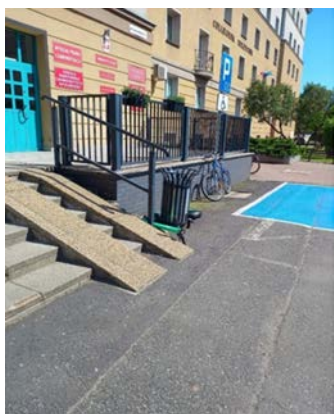


Fig. 1 Parking spaces near the academic building of the University of Opole (87a Katowicka St.)



Fig. 2. The lobby of the academic building of the University of Opole (87a Katowicka St.)

The "Niechcic" student house at 87B Katowicka Street, as well as the educational building at 11a Kopernika Street, are also equipped with ramps (Fig. 3, 4.)

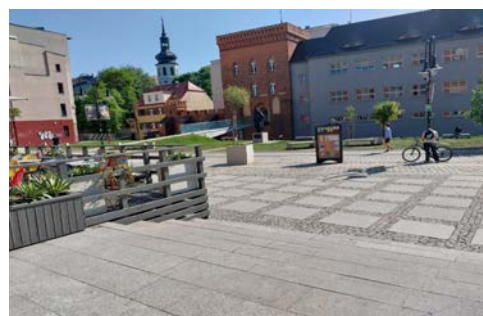


Fig. 3. The "Niechcic" student house (87B Katowicka St.)

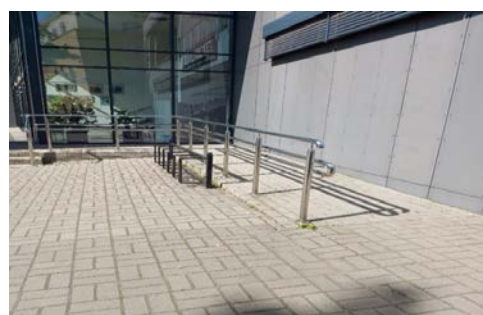


Fig. 4. The entrance to the academic building (11a Kopernika Street)

The interiors of the University of Opole buildings take into account the needs of people with disabilities with their elements: flat floors; convenient elevator entrances; doors that open both outward and inward and have no thresholds; inscriptions and markings, doorbells, etc. These elements are unified and convenient for all visitors, regardless of their physical abilities (Fig. 5-7).



Fig. 5. The entrance to the academic building of the University of Opole (48 Oleska St.)

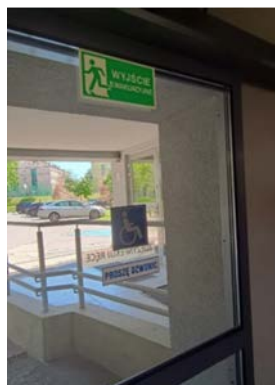


Fig. 6. A door for people with disabilities equipped with inscriptions, special signs, and a bell (Oleska, 48)



Fig. 7. Wheelchair access to elevators (48 Oleska St.)

The advantage of the University of Opole is that the buildings were designed to provide free access for all groups of people. It is much more difficult to create an inclusive environment in the buildings of Lviv Polytechnic National University, some of which are architectural monuments. To ensure access of persons with disabilities to the educational process, the educational building №1 (2/4 Starosolskikh St.) is equipped with all the necessary means. The main entrance to the building as well as the entrance from the side of the academic building № 4 (5 Metropolytoho Andrii St.) are equipped with ramps (Figures 8, 9).



Fig. 8. Ramp to the main entrance to the building №1 of Lviv Polytechnic National University (2/4 Starosolskikh St.)



Fig. 9. Ramp to the entrance to the building № 1 of LNU from the side of the building №; LNU

The lobby of building №1 is equipped with ramps, which provides access to both classrooms and lecture halls (Figures 10, 11).



Fig. 10. Ramp for access to classrooms 101-110 of the educational building №1 of LNU

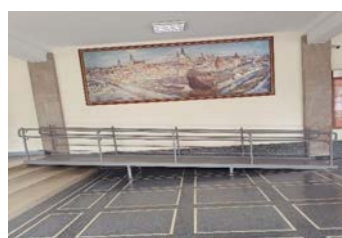


Fig. 11. Ramp for access to classrooms 101-110 of the educational building №1 of LNU

Certain classrooms, veteran services, and restrooms are located directly at the entrance from the courtyard to Building № 1 (Fig. 12).



Fig. 12. Veteran services and classrooms located near the entrance from the courtyard to Building № 1 of LPNU

It should be noted that a separate structural unit has been established at the National University of Lviv Polytechnic to develop construction plans for the re-equipment of all buildings to create a barrier-free space for people with disabilities. However, as of today, we can state that there is only one academic building at NULP, the first floor of which is fully equipped for conducting classes with students or teachers with disabilities.

However, physical barrier-free access is only the first component of inclusion of persons with disabilities in the life of the University (learning, teaching, participation in self-government, research, etc.). As mentioned above, LNU is a powerful higher education institution in Ukraine. LNU holds various events and has created special units for public relations and providing quality inclusive education to students with disabilities.

The International Center for Professional Partnership "Integration" (ICPP) was established in 2015 to ensure the formation of an inclusive educational environment, architectural and social accessibility for people with special educational needs at LNU. The Accessibility Service for Learning Opportunities "Without Limits" was created as part of the ICCP. The staff of the ICCP conducts informational and educational work on the interaction of participants in an inclusive educational environment and supports partnerships of Lviv Polytechnic with state and non-governmental organizations of Lviv and other partner organizations in Ukraine and abroad. The University has created a database of students with disabilities [2, 3, 14].

The Center for Veteran Development (CVD) was established at NULP in 2023 to provide comprehensive assistance in social and professional adaptation to military personnel (mobilized persons) and their families, family members of fallen (deceased) defenders of Ukraine from among students and employees of the University. In May 2024, the inclusive space "Without Limits" was opened, which operates on the basis of the CCR and the Center for International Professional Partnership of the Institute of Humanities and Social Sciences [2, 3, 14].

The RCEIT was established in 2011 to introduce innovative technologies in the educational and socio-cultural spheres. Currently, the RCEIT is the only center in Ukraine that meets the needs of inclusive education of blind children throughout the country. The RCEIT provides methodological, didactic, technical, advisory, and correctional assistance to secondary and higher education institutions, teachers, inclusive resource centers, parents of blind children, etc. [2, 3, 14]. The RCEIT staff developed the Ukrainian model of inclusive education for blind children, which is based on the experience of other countries, primarily Sweden and Canada, and, most importantly, on the experience of people with severe visual impairments. In 2018, this model was implemented for the inclusive education of 24 blind students from 11 regions of Ukraine [6]. Under the leadership of Honored Social Worker of Ukraine and well-known public figure Oksana Potymko, the center's

staff is engaged in publishing literature in Braille, creating audio textbooks in DAISY format, producing video content with audio description, organizing audio description courses for guides/actors, inclusive education courses for school teachers, etc.

As part of the implementation of the GoodPharma project, the RCEIT team introduced new areas of activity, including public lectures and workshops for students, pharmacists, biotechnologists, doctors, museum and library workers, among others (Fig. 14).

RCEIT employees, together with lecturers from the TBSFB department (the GoodPharma project executors), participated in organizing an elective course titled "European Aspects of Drug Distribution from Manufacturer to Consumer" [12].

Additionally, within the framework of the project, a workshop on inclusive solutions for people with hearing impairments was held, as well as training for students on the basics of sign language and the proper service standards for people with disabilities, conducted by the Head of the Lviv branch of the All-Ukrainian Association of Sign Language Interpreters and People with Disabilities (Fig. 13, 14).



Fig. 13. The head of RCEIT, Ms. Oksana Potymko, conducts a training session for students of Lviv Polytechnic National University (LPNU) on the service of blind individuals in healthcare institutions, May 2024



Fig. 14. The head of the Lviv branch of the All-Ukrainian Association of Sign Language Interpreters and People with Disabilities, Ms. Olena Chernyshova, conducts a workshop for participants of the II International Student Scientific and Practical Conference "Good Solutions for Gaps in Pharmacy: In Line with the European Priorities," November 2024

Thus, the management and staff of LNU have already done a lot to gradually transform the University into a barrier-free learning space and provide access to education for people with disabilities. However, the training of students in sign language and service for people with disabilities is possible only in the form of the above-mentioned optional courses, as well as during master classes and trainings. The Catalog of Educational Programs of LNU presents the discipline "Social Inclusion and Human Resource Development" of the educational program (EP) "Sociology and Human Resource Development" of the first (bachelor's) level for students majoring in 054 "Sociology". The main focus of the program is special education and professional training in the analysis of social processes at the micro-, meso- and macro-social levels, in particular, social communications and management of political, socio-economic, socio-cultural processes and human resources [14]. Graduates of LNU in this specialty do not plan to serve people with disabilities directly in the future, as will graduates of the Department of TBSFB - future pharmacists as health care professionals.

In the Republic of Poland, on the basis of the Order of the Minister of Education and Science of the Republic of Poland of May 16, 2019 "On the basic curriculum of vocational education professions and additional professional skills within the selected professions of vocational schools", the discipline "Sign Language" was developed, which is a component of the educational program "Pharmacy Technician" [17]. It should be noted that a pharmacy technician is a healthcare profession that belongs to the category of nursing staff in accordance with the Classification of Occupations and Specialties for the Needs of the Labor Market (KZiS). The profession arose in response to the pharmaceutical industry's need for qualified pharmacy technicians who perform professional duties under the guidance and supervision of a pharmacist. In fact, this profession in the Republic of Poland corresponds to the profession of pharmacist's assistant (junior pharmacist) in Ukraine. A pharmaceutical technician is responsible for the manufacture and packaging of medicines, dietary supplements, specialized food products, as well as other products authorized for circulation in accordance with applicable law. A pharmaceutical technician also participates in the analysis of the quality of medicines and medical devices in laboratories in accordance with the powers defined by the current legislation of the Republic of Poland.

In our opinion, such educational components of medical (pharmaceutical) specialty programs as "Sign Language" and "Peculiarities of Serving People with Disabilities in Healthcare Facilities" should be introduced more widely both in Ukraine and in the Republic of Poland.

An analysis of scientific publications showed that there are still many unresolved issues regarding the opportunities for participation of people with disabilities in society: access to education and health services, disability in the context of climate change and environmental issues [24]. Many scholars are concerned about employment and barriers to access to social services for people with disabilities, including those displaced to other countries as a result of Russian aggression [13, 23]. The full inclusion of people with disabilities involves increasing their level of activity in the public sphere, including by improving access to various leisure facilities. According to the research of Polish scientists, accessible tourism is becoming increasingly popular, in particular, the assessment of accessibility for people with disabilities of cultural attractions located in Krakow (Republic of Poland) [10]. In the field of education, scientists from different countries are interested in developing inclusive educational projects that are in line with the Society 5.0 era [15].

Thus, it can be stated that the problem of inclusion of people with disabilities in society must be addressed, as the absence of barriers shapes their safety in society and ensures a proper quality of life not only for these people but also for the entire civil society.

Conclusions. A comparative analysis of the organization of educational services for people with disabilities in two higher education institutions of Ukraine and the Republic of Poland confirmed the need for further study of European experience in creating a barrier-free environment and ensuring the readiness of educational services. It is proved that the implementation of the National Strategy for Creating a Barrier-Free Space in Ukraine, as well as the implementation of educational projects aimed at all aspects of an inclusive society, will contribute to improving socialization and education for people with disabilities.

It has been established that higher education institutions in Ukraine are working to address the issues of creating conditions for receiving and providing educational services to people with disabilities by providing accessibility to physical environment, creating specialized structural units, developing and implementing new educational components in the EP, organizing information barrier-free access and participation in self-government, as well as training students and research and teaching staff in the proper rules of conduct with people with disabilities.

Sharing the experience of EU countries in realizing the rights of people with disabilities and organizing a space for education for this particular group of citizens is one of the top priorities for Ukraine. In order to ensure an adequate level of quality of life, people with disabilities, especially those resulting from martial law in Ukraine, should have the opportunity to receive higher education guaranteed by the state both in Ukraine and abroad.

Bibliography:

1. ДБН В.2.2-40:2018. Інклюзивність будівель і споруд. Зі зміною №1. Дійсний з 01.09.2022. *Державні будівельні норми України*. URL: https://dbn.co.ua/load/normativy/dbn/dbn_v_2_2_40/1-1-0-1832 (дата звернення: 18.04.2025).
2. Звіт зі сталого розвитку Львівської політехніки 2022. URL: <https://lpnu.ua/sites/default/files/2023/10/25/paragraphs/53643/zvit-zi-stalogo-rozvitku-2022.pdf> (дата звернення: 10.04.2025).
3. Матеріали до звіту ректора Національного університету «Львівська політехніка» Ю. Я. Бобала на Конференції трудового колективу 30 січня 2025 р. URL: <https://lpnu.ua/rektor/zvit-rektora-za-2024-r-konferentsiia-trudovoho-kolektyvu-30-sichnia-2025-r> (дата звернення: 10.04.2025).
4. Методичні рекомендації щодо запровадження безбар'єрності освітніх послуг у закладах вищої освіти. Про методичні рекомендації. Лист МОН № 6/688-24 від 04.09.24 року. URL: https://osvita.ua/doc/files/news/929/92946/66d8500f5d232894940546_3.pdf (дата звернення: 10.04.2025).
5. Найбільше людей з інвалідністю зареєстровано у Львівській області, а найбільше працюють – у Києві. Опубл. 24.06.2024. *Конфедерація роботодавців України*. URL: https://employers.org.ua/en/page_1.htm (дата звернення: 10.04.2025).
6. Потимко О.З. Українська модель інклюзивної освіти незрячої дитини: система цінностей і компетентностей. / Восьмий міжнародний форум «Інноватика в сучасній освіті 2016». - Л.-К., 2016 - 35 с.
7. Про вищу освіту: Закон України від 01.07.2014 №1556-VII. станом на 09.04.2025. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1556-18#Text> (дата звернення: 10.04.2025).
8. Про внесення змін до деяких законодавчих актів України щодо забезпечення права осіб з інвалідністю на працю: Закон України від 15.01.2025 № 4219-IX. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/4219-20#Text> (дата звернення: 10.04.2025).
9. Про схвалення Національної стратегії із створення безбар'єрного простору в Україні на період до 2030 року: Розпорядж. Каб. Міністрів України від 14.04.2021 №366-р: станом на 25.03.2025. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/366-2021-r#Text> (дата звернення: 10.04.2025).
10. Accessibility of Cultural Heritage Sites for People with Disabilities: A Case Study on Krakow Museums. / Kruczek Z., Gmyrek K., Zizka D., Korbziel K., Nowak K. Sustainability. 2024. 16(1), P. 318. DOI:10.3390/su16010318
11. Gomda A., Sulemana N., Zakaria H. Access to Education for Persons with Disabilities in Ghana: A Review. Environmental Sciences Proceedings. 2022. Vol. 15, No. 1. P. 50. DOI: 10.3390/envirosci16010318
12. Good solutions for gaps in Pharmacy: in line with European priorities. Active projects. Lviv Polytechnic National University. URL: <https://lpnu.ua/en/goodpharma> (date of access: 10.04.2025).
13. Ihnatenko K., Shorena S. Barriers to Social Service Access for Ukrainian Refugees with Disabilities in Georgia: Outreach and Communication. Social Sciences. 2025. 14, No. 2: P. 95. DOI:10.3390/socsci14020095
14. Lviv Polytechnic National University. URL: <https://lpnu.ua/en> (date of access: 10.04.2025).
15. Development of Inclusive Education Learning Design in the Era of Society 5.0 / Mansur H. et al. *Social Sciences*. 2023. Vol. 12, no. 1. P. 35. DOI: 10.3390/socsci12010035
16. Providing equitable care for persons with disabilities. / Wakeham S. et al. *Can Pharm J (Ott)*. 2017. 150, No. 4. P. 251-258. DOI: 10.1177/1715163517710957.
17. Rozporządzenie Ministra Edukacji Narodowej i Sportu z dnia 21 stycznia 2005 r. w sprawie podstaw programowych kształcenia w zawodach: asystentka stomatologiczna, dietetyk, higienistka stomatologiczna, opiekunka dziecięca, ortoptystka, protetyk słuchu, ratownik medyczny, technik dentystyczny, technik elektroniki medycznej, technik elektroradiolog, technik farmaceutyczny, technik masażysta, technik ortopeda i terapeuta zajęciowy. URL: <https://isap.sejm.gov.pl/isap.nsf/DocDetails.xsp?id=wdu20050260217> (date of access: 10.04.2025).
18. Standardy dostępności budynków dla niepełnosprawnych. Standardy Dostępności Budynków. Ministerstwo Rozwoju i Technologii. 2017. URL: <https://www.gov.pl/web/rozwoj-technologie/standardy-dostepnosci-budynkow-dla-osob-z-niepełnosprawnościami> (date of access: 10.04.2025).
19. The war in Ukraine: impact on persons with disabilities. *European Disability Forum*. Publ. 02/25/2025. URL: <https://www.edf-feph.org/the-war-in-ukraine-impact-on-persons-with-disabilities/> (date of access: 10.04.2025).
20. Tiasakul S., Abdulzaher R., Bazan C. Accessibility of Entrepreneurship Training Programs for Individuals with Disabilities: A Literature Review. *Administrative Sciences*. 2024. Vol. 14, no. 8. P. 187. URL: <https://doi.org/10.3390/admsci14080187> (date of access: 11.04.2025).
21. Union of equality – Strategy for the rights of persons with disabilities 2021-2030. *European Commission: Directorate-General for Employment, Social Affairs and Inclusion*. Publications Office, 2021. URL: <https://data.europa.eu/doi/10.2767/31633> (date of access: 10.04.2025).
22. Uniwersytet Opolski (UO). URL: <https://uni.opole.pl/> (date of access: 10.04.2025).
23. Walawender P., Liszka D., Szczygiał E. "What I Want versus What I Will Agree to"—An Analysis of the Views of Ukrainian Refugees toward Work. *Social Sciences*. 2024. 13(1), 14. DOI:10.3390/socsci13010014
24. Wolbring G., Rochelle D Health Equity and Health Inequity of Disabled People: A Scoping Review. *Sustainability*. 2024. No.16. 7143. DOI:10.3390/su16167143



Funded by the
European Union

The research was carried out within the framework of the international educational project Erasmus+ Jean Monnet 101085257 – GoodPharma – ERASMUS-JMO-2022-HEI-TCH-RSCH “Good solutions for gaps in Pharmacy: in line with the European priorities”

УДК 614.272:615.035.1:616.1

DOI <https://doi.org/10.32689/2663-0672-2025-1-24>

Оксана КРИЩИК

кандидат хімічних наук, доцент кафедри фармації та технології органічних речовин,
Український державний університет науки та технологій, ННІ «Український державний
хіміко-технологічний університет», oxanapr15@gmail.com

ORCID: 0000-0002-9102-2699

МАРКЕТИНГОВИЙ АНАЛІЗ АСОРТИМЕНТУ ГІПОЛІПІДЕМІЧНИХ ЗАСОБІВ НА ФАРМАЦЕВТИЧНОМУ РИНКУ УКРАЇНИ

Постановка проблеми. Захворювання серцево-судинної системи є головною причиною смертності та інвалідизації населення у багатьох країнах світу, і, за прогнозами, їх поширеність в найближчому майбутньому буде збільшуватися. Дані порівняльно-статистичних досліджень ВООЗ вказують на те, що Україна займає перше місце в Європі та друге у світі за поширеністю серцево-судинних захворювань серед населення.

Метою роботи є аналіз вітчизняного фармацевтичного ринку гіполіпідемічних препаратів у розрізі фармакотерапевтичних груп, компаній-виробників, лікарських форм та ін.

Матеріали та методи дослідження. Об'єктами дослідження є дані Державного реєстру лікарських засобів України (станом на 01.01.2025) щодо лікарських засобів підгрупи другого рівня АТС-класифікації C10 «Гіполіпідемічні засоби», класифікаційна система АТС, Державний формуляр лікарських засобів.

Результати дослідження та їх обговорення. У результаті проведених маркетингових досліджень асортименту гіполіпідемічних лікарських засобів встановлено, що станом на 1 січня 2025 року на фармацевтичному ринку України було зареєстровано 348 торговельних назв з урахуванням всіх лікарських форм і дозувань. Аналіз ринку показав домінування закордонних виробників, а саме Словенії, Індії, Польщі та інших над вітчизняними виробниками в ніші виробництва моно- та комбінованих гіполіпідемічних препаратів. Українські виробники зосереджені в більшості на продукції засобів групи C10AA – інгібітори ГМГ-КоА-редуктази (десять фірм-виробників), і лише п'ять з десяти фірм виробляють комбіновані препарати. Аналіз асортименту підгрупи C10 «Гіполіпідемічні засоби» виявив, що однокомпонентні препарати домінують у структурі представлених гіполіпідемічних засобів, складаючи найбільшу частку асортименту. Серед однокомпонентних гіполіпідемічних препаратів найбільш поширеною є підгрупа C10AA «Інгібітори ГМГ-КоА-редуктази». Розподіл досліджуваних гіполіпідемічних лікарських засобів за видом лікарських форм свідчить, що основну частку лікарських форм складають таблетки та капсули. У підгрупі комбінованих лікарських засобів C10B переважають лікарські засоби, які містять розувастатин.

Висновки. Досліджено структуру асортименту гіполіпідемічних засобів та проведено його аналіз за підгрупами АТС-класифікації, за лікарськими формами, країнами-виробниками та комбінаціями речовин. Встановлено, що, попри поточну забезпеченість вітчизняного фармацевтичного ринку гіполіпідемічними засобами, зокрема статинами, виробнича діяльність українських підприємств у цій сфері є вузькоспеціалізованою. Це призводить до залежності асортименту гіполіпідемічних препаратів від іноземних постачальників.

Ключові слова: гіполіпідемічні засоби, гіперліпідемія, маркетинговий аналіз.

Oksana Kryshchuk. MARKETING ANALYSIS OF THE RANGE OF HYPOLYPLIDEMIC PRODUCTS ON THE PHARMACEUTICAL MARKET OF UKRAINE

Formulation of the problem. Cardiovascular diseases are the main cause of mortality and disability in many countries of the world, and, according to forecasts, their prevalence will increase in the near future. Data from comparative statistical studies by WHO indicate that Ukraine ranks first in Europe and second in the world in the prevalence of cardiovascular diseases among the population.

The purpose of the work is to analyze the domestic pharmaceutical market of hypolipidemic drugs in terms of pharmacotherapeutic groups, manufacturing companies, dosage forms, etc.

Materials and methods of the study. The objects of the study are data from the State Register of Medicinal Products of Ukraine (as of 01.01.2025) on medicinal products of the second level subgroup of the ATC classification C10 «Lipid modifying agents», the ATC classification system, the State Formulary of Medicinal Products.

Research results and their discussion. As a result of marketing research of the range of hypolipidemic drugs, it was found that as of January 1, 2025, 348 trade names were registered on the pharmaceutical market of Ukraine, taking into account all dosage forms and dosages. Market analysis showed the dominance of foreign manufacturers, namely Slovenia, India, Poland and others, over domestic manufacturers in the niche of production of mono- and combined hypolipidemic drugs. Ukrainian manufacturers are mostly focused on the production of C10AA group drugs – HMG-CoA reductase inhibitors (ten manufacturing companies), and only five out of ten companies produce combined drugs. Analysis of the assortment of subgroup C10 «Hypolipidemic agents» revealed that single-component preparations dominate the structure of the presented hypolipidemic agents, making up the largest share of the assortment. Among single-component hypolipidemic drugs, the most common is the subgroup C10AA «HMG-CoA reductase inhibitors». The distribution of the studied hypolipidemic drugs by type of dosage form shows that the main share of dosage forms is tablets and capsules. In the subgroup of combined drugs C10B, drugs containing rosuvastatin prevail.

Conclusions. The structure of the assortment was studied and its analysis was carried out by subgroups of the ATC classification, by dosage forms, manufacturing countries and combinations of substances. It has been established that, despite the current availability of the domestic pharmaceutical market with hypolipidemic agents, in particular statins, the production activities of Ukrainian enterprises in this area are highly specialized. This leads to the dependence of the range of hypolipidemic drugs on foreign suppliers.

Key words: hypolipidemic agents, hyperlipidemia, marketing analysis.

Постановка проблеми. Захворювання серцево-судинної системи є головною причиною смертності та інвалідизації населення у багатьох країнах світу, і, за прогнозами, їх поширеність в найближчому майбутньому буде збільшуватися. Тепер лише у Європі від серцево-судинних захворювань або їх наслідків вмирає понад 4 млн. людей щороку [7]. Дані порівняльно-статистичних досліджень ВООЗ вказують на те, що Україна займає перше місце в Європі та друге у світі за поширеністю серцево-судинних захворювань серед населення. За останні десятиліття серцево-судинні захворювання спричинили 64% летальних випадків в нашій країні. Щороку в Україні реєструють близько 150 тисяч нових епізодів захворювань на патології серцево-судинної системи. За своєю масштабністю проблема дієвого лікування захворювань серця і судин поступово переходить із суто медичної проблеми в медично-соціальну [10, 12].

Рекомендації Європейської спільноти кардіологів та Європейської спільноти з атеросклерозу у 2021 р. [11] передбачають зосередження основного тренду на пропагуванні здорових звичок у житті та зниженні причинно-наслідкових факторів ризику захворювань серцево-судинної системи, і в тому числі холестерину ліпопротеїнів з низькою щільністю (ЛПНЩ).

Підвищений рівень холестерину ЛПНЩ, тригліцеридів, холестерину ліпопротеїнів дуже низької щільності (ЛПДНЩ) та знижений рівень холестерину ліпопротеїнів високої щільності (ЛПВЩ) вважаються одними з основних факторів ризику виникнення серцево-судинних хвороб. З цієї причини корекцію дисліпідемії проводять за допомогою фармакотерапії, в тому числі статинами, а при їх недостатній ефективності чи непереносимості залучають інгібітори всмоктування холестерину чи їх комбінації, які нині широко використовуються в комбінованій гіполіпідемічній терапії. Медикаментозна терапія дисліпідемії, крім зазначених вище груп препаратів включає в себе також прийом лікарських препаратів на основі аніонообмінних смол, гепаринів, нікотинової кислоти, фібратів, риб'ячого жиру та препаратів інших груп [8].

Метою роботи є аналіз вітчизняного фармацевтичного ринку гіполіпідемічних препаратів у розрізі фармакотерапевтичних груп, компаній-виробників, лікарських форм та ін.

Матеріали та методи дослідження. Об'єктами дослідження є дані Державного реєстру лікарських засобів України (станом на 01.01.2025) щодо лікарських засобів підгрупи другого рівня АТС-класифікації С10 «Гіполіпідемічні засоби» [1], класифікаційна система АТС [6], Державний формуляр лікарських засобів (ДФЛЗ) (випуски 13–16) [2–5].

У ході дослідження застосовано комплексний

методологічний підхід, який включав інформаційний пошук, аналітичне опрацювання даних, узагальнення отриманих результатів та проведення маркетингових досліджень.

Результати дослідження та їх обговорення. Аналіз фармацевтичного ринку України, згідно з даними Державного реєстру лікарських засобів України [1] станом на січень 2025 р., свідчить, що лікарські засоби підгрупи другого рівня АТС-класифікації С10 «Гіполіпідемічні засоби» представлені препаратами двох підгруп третього рівня: С10А «Гіполіпідемічні монокомпонентні препарати» та С10В «Гіполіпідемічні комбіновані препарати».

Структура асортименту лікарських засобів (ЛЗ) підгрупи С10А «Гіполіпідемічні монокомпонентні препарати» сформована препаратами наступних підгруп третього рівня АТС-класифікації:

С10АА «Інгібітори ГМГ-КоА-редуктази»;

С10АВ «Фібрати»;

С10АС «Секвестранти жовчних кислот»;

С10АХ «Інші гіполіпідемічні препарати».

Асортимент ЛЗ підгрупи С10В «Гіполіпідемічні комбіновані препарати» структурований на основі препаратів, що належать до наступних підгруп третього рівня анато-терапевтично-хімічної (АТХ) класифікації:

С10ВА «Комбінації різних гіполіпідемічних засобів»;

С10ВХ «Гіполіпідемічні засоби в поєднанні з іншими лікарськими засобами».

З урахуванням всіх торговельних назв (ТН), лікарських форм і дозувань та, зважаючи на термін дії реєстрації, асортимент підгрупи С10 «Гіполіпідемічні засоби» налічує 348 препаратів: С10АА – 259 ТН на основі 4 МНН (розувастатину, літавастатину, симвастатину та аторвастатину); С10АВ – 3 ТН на основі фенофібрату; С10АС – 1 ТН на основі холецираміну; С10АХ – 14 ТН; С10ВА – 28 ТН, С10ВХ – 43 ТН (рис. 1).

Гіполіпідемічні засоби на ринку України представлені фірмами-виробниками із 19 країн світу. Аналіз ринку показав домінування закордонних виробників, а саме Словенії, Індії, Польщі та інших над вітчизняними виробниками в ніші виробництва моно- та комбінованих гіполіпідемічних препаратів (рис. 2). Це свідчить про імпортозалежність фармацевтичного ринку гіполіпідемічних засобів.

Серед одинадцяти вітчизняних виробників на українському ринку найбільше представлений асортимент гіполіпідемічних засобів ТОВ «Кусум Фарм», ТОВ НВФ «Мікрохім», ПрАТ «Фармацевтична фірма «Дарниця» та АТ «Фармак» (рис. 3).

Українські виробники зосереджені в більшості на продукції засобів групи С10АА – інгібітори ГМГ-КоА-редуктази (десять фірм-виробників), і лише п'ять з десяти фірм виробляють комбіновані препарати.

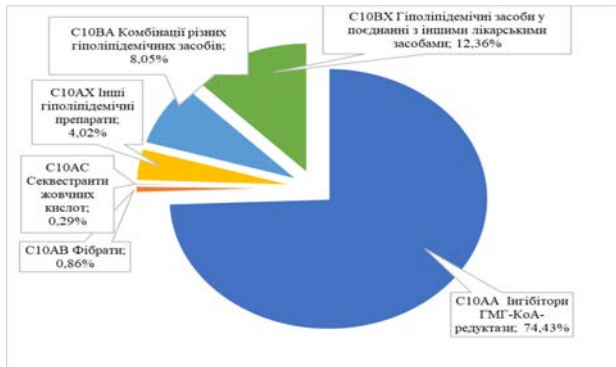


Рис. 1. Структура асортименту лікарських засобів підгрупи C10 «Гіполіпідемічні засоби» на фармацевтичному ринку України на 1 січня 2025 року

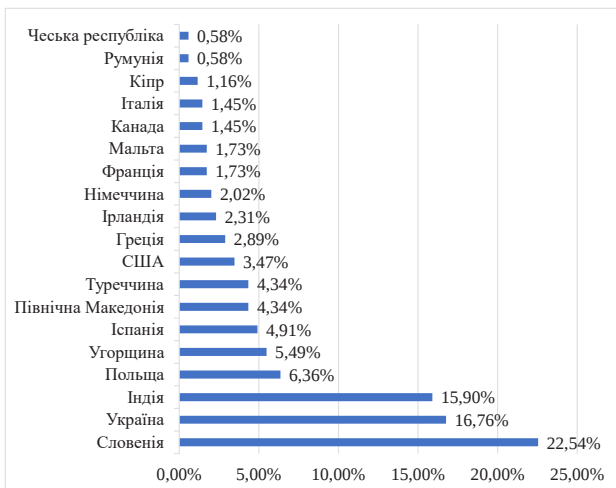


Рис. 2. Розподіл ринку гіполіпідемічних засобів за країнами

Аналіз асортименту підгрупи C10 «Гіполіпідемічні засоби» виявив, що однокомпонентні препарати домінують у структурі представлених гіполіпідемічних засобів, складаючи найбільшу частку асортименту (277 найменувань; 79,6%), а в ніші комбінованих препаратів знаходяться лише препарати: Розуліп Плюс®, Рависол®, Аторвастерол Комбі, Статезі, Роксера® Плюс, Розетин, Клівас® Плюс, Езатро, Роззор, Кливас® Дуо, Розістер® Дуо, Роксера® Комбі, Триверам®, Роксипер, Роксампекс, Кадует, Аспіроза®, Триномія®, Валарокс і це складає 20,4% загальної кількості усіх засобів.

Комбіновані препарати для лікування гіперліпідемії поєднують в собі дію двох або більше компонентів, які впливають на різні аспекти ліпідного обміну. Це дозволяє досягти більш вираженого гіполіпідемічного ефекту, ніж при застосуванні монотерапії. Десять з представлених препаратів є оригінальними лікарськими засобами.



Рис. 3. Рейтинг вітчизняних виробників за числом ТН підгрупи C10 «Гіполіпідемічні засоби»

Серед однокомпонентних гіполіпідемічних препаратів найбільш поширеною є підгрупа третього рівня АТС-класифікації – C10AA «Інгібітори ГМГ-КоА-редуктази». За АТС-класифікацією вона включає вісім підгруп четвертого рівня (табл. 1), з яких у Держреєстрі лікарських засобів України зареєстровані ЛЗ чотирьох підгруп: C10AA01, C10AA05, C10AA07, C10AA08.

Таблиця 1

Група C10AA «Інгібітори ГМГ-КоА-редуктази» за АТС класифікацією

АТС код	Назва	Встановлена добова доза, мг
C10AA01	Симвастатин	30
C10AA02	Ловастатин	45
C10AA03	Правастатин	30
C10AA04	Флувастатин	60
C10AA05	Аторвастатин	20
C10AA06	Церивастатин	0,2
C10AA07	Розувастатин	10
C10AA08	Пітавастатин	2

В підгрупі C10AA «Інгібітори ГМГ-КоА-редуктази», міститься найбільший асортимент оригінальних лікарських засобів (85 пропозицій, що складає 32,82%).

Підгрупа C10AA01 «Симвастатин» займає 8,11% (21 ТН); підгрупа C10AA05 «Аторвастатин» охоплює 35,52% (92 ТН), підгрупа C10AA07 «Розувастатин» – найбільша з підгруп групи C10AA – 55,21% (143 ТН); підгрупа C10AA08 «Пітавастатин» – 1,16% (3 ТН) (рис. 4).

За результатами ретроспективного аналізу асортименту лікарських засобів підгрупи C10AA «Інгібітори ГМГ-КоА-редуктази» на ринку України встановлено, що протягом досліджуваного періоду (2021 – 2024 рр.) фармацевтичний ринок монокомпонентних ЛЗ груп симвастатину, аторвастатину, пітавастатину був стабільним, а кількість ТН групи

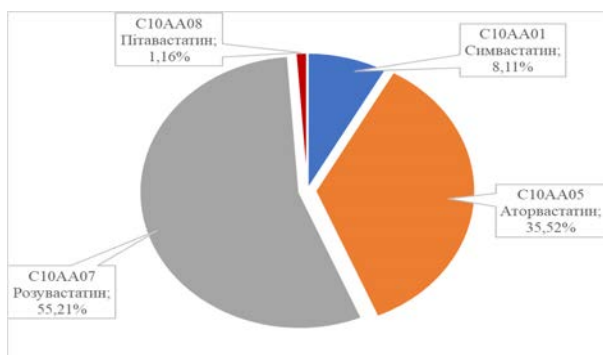


Рис. 4. Розподіл лікарських засобів підгрупи C10AA «Інгібітори ГМГ-КоА-редуктази» на ринку України

розувастатину вітчизняного виробництва збільшувалася, за винятком 2023 р., доля імпорتنих препаратів значно перевищувала долю вітчизняних (рис. 5).

Також у досліджуваній період мало місце збільшення на ринку загальної кількості ТН підгрупи C10AA «Інгібітори ГМГ-КоА-редуктази» зі 158 ТН у 2021 р. до 171 ТН у 2024 р.

Омега-3-тригліцериди разом з іншими ефірами і кислотами (АТС код – C10AX06) (препарати, які містять риб'ячий жир) та гарбузова олія (АТС код – C10AX19, 3-и препарати) утворюють групу з АТС-кодом C10AX – Інші гіполіпідемічні засоби. Ця група посідає 2-ге місце за чисельністю препаратів (14 пропозицій, що складає 4,02%) у групі C10A і відрізняється від інших гіполіпідемічних засобів не лише лікарською формою та механізмом дії, а і стратегією застосування (насамперед з метою профілактики захворювань, а ніж для його лікування).

Розподіл досліджуваних гіполіпідемічних ЛЗ за видом лікарських форм (ЛФ) свідчить, що основну частку ЛФ складають таблетки та капсули (89,94% та 8,05% відповідно) (рис. 6).

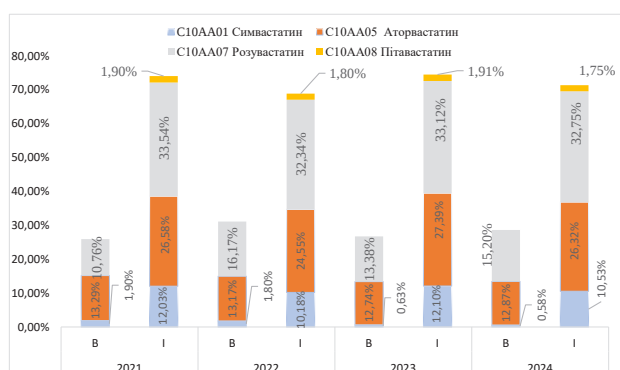


Рис. 5. Розподіл вітчизняних (В) та імпорتنих (І) лікарських засобів підгрупи C10AA «Інгібітори ГМГ-КоА-редуктази» на ринку України за роками (2021-2024 рр.)

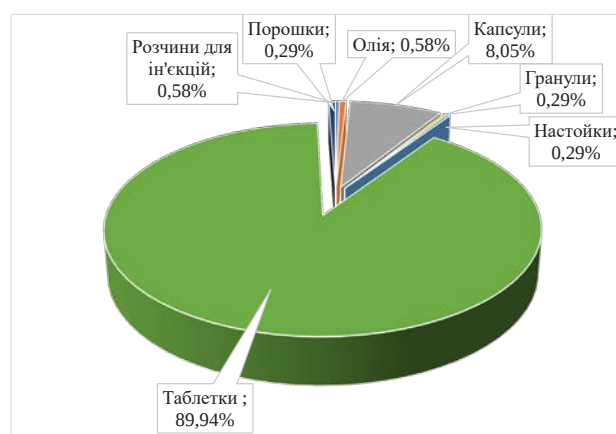


Рис. 6. Розподіл гіполіпідемічних ЛЗ за лікарськими формами

Аналіз асортименту комбінованих гіполіпідемічних лікарських засобів на фармацевтичному ринку України в 2024 р. засвідчив значне зростання їх кількості за останні 4 роки (рис. 7). Так у 2018 році таких зафіксовано лише 5 комбінацій на основі 6 представлених МНН [9], станом на 01.01.2021 р. таких комбінацій налічувалось 44, а на 01.01.2025 – 64 препарати (з урахуванням всіх торгових найменувань, лікарських форм і дозувань та зважаючи на термін дії реєстрації) (табл. 2). З 2021 спостерігається поступове зростання кількості комбінованих препаратів з розувастатином та езетимібом у складі.

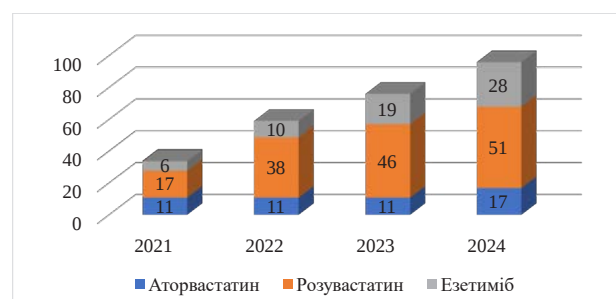


Рис. 7. Розподіл комбінованих лікарських засобів підгрупи C10B «Гіполіпідемічні комбіновані препарати» на ринку України за роками (2021-2024 рр.)

Як свідчить аналіз табл. 2 найчастіше (54,55%) для створення комбінованих гіполіпідемічних засобів використовують розувастатин. Частка комбінованих гіполіпідемічних препаратів з езетимібом складає – 28,28%. Найменший асортимент на ринку мають препарати з аторвастатином – 17,17%.

Найчастіше інгібітори ГМГ-КоА-редуктази комбінують з блокаторами повільних кальцієвих каналів (амлодипін, 15 торгових назв), з інгібіторами ангіотензинперетворювального ферменту

Таблиця 2

Комбіновані гіполіпідемічні засоби, зареєстровані в Україні станом на 01.01.2025 р. [1]

№	Назва/форма випуску/ дозування	Склад діючих речовин	Заявник
1	АТОРВАСТЕРОЛ КОМБІ – таблетки (10 мг+10 мг) – таблетки (20 мг+10 мг) – таблетки (40 мг+10 мг)	– по 10 мг аторвастатину та езетимібу міститься в 1 таблетці – по 20 мг аторвастатину та 10 мг езетимібу міститься в 1 таблетці – по 40 мг аторвастатину та 10 мг езетимібу міститься в 1 таблетці	Польща Фармзавод "ПОЛЬФАРМА" С.А.
2	СТАТЕЗІ 10/10 таблетки з оболонкою	по 10 мг аторвастатину та езетимібу міститься в 1 таблетці	Велика Британія Мілі Хелскере Лімітед
3	РОЗУЛІП® ПЛЮС – тверді капсули (40 мг/10 мг) – тверді капсули (20 мг/10 мг) – тверді капсули (10 мг/10 мг)	в 1 твердій капсулі міститься: – по 1 таблетці 40 мг розувастатину і 1 таблетці езетимібу 10 мг – по 1 таблетці 20 мг розувастатину і 1 таблетці езетимібу 10 мг – по 1 таблетці 10 мг розувастатину і 1 таблетці езетимібу 10 мг	Угорщина ЗАТ Фармзавод ЕГІС
4	РОКСЕРА® ПЛЮС таблетки з плівковою оболонкою: – по 5/10/15/20/40 мг розувастатину мг 10 мг езетимібу	в 1 таблетці з плівковою оболонкою міститься: – езетимібу 10 мг і розувастатину 5 мг – езетимібу 10 мг і розувастатину 10 мг – езетимібу 10 мг і розувастатину 15 мг – езетимібу 10 мг і розувастатину 20 мг – езетимібу 10 мг і розувастатину 40 мг	Словенія КРКА, д.д., Ново место
5	КЛІВАС® ПЛЮС таблетки в оболонці: – по 10/20/40 мг розувастатину на 10 мг езетимібу	в 1 таблетці з плівковою оболонкою міститься: – розувастатину Са 10,4 мг і езетимібу 10 мг – розувастатину Са 20,8 мг і езетимібу 10 мг – розувастатину Са 41,6 мг і езетимібу 10 мг	Україна ТОВ «АСІНО Україна»
6	ЕЗАТРО таблетки з плівковою оболонкою, по 10/20мг розувастатину на 10 мг езетимібу	в 1 таблетці з плівковою оболонкою міститься: – розувастатину Са 10,4 мг і езетимібу 10 мг – розувастатину Са 20,8 мг і езетимібу 10 мг	ТОВ НВФ "МІКРОХІМ", Україна
7	РОЗІСТЕР® ДУО таблетки з плівковою оболонкою, по 5/10/20/40 мг розувастатину на 10 мг езетимібу	в 1 таблетці з плівковою оболонкою міститься: – езетимібу 10 мг і розувастатину 5 мг – езетимібу 10 мг і розувастатину 10 мг – езетимібу 10 мг і розувастатину 20 мг – езетимібу 10 мг і розувастатину 40 мг	АТ "КИЇВСЬКИЙ ВІТАМІННИЙ ЗАВОД", Україна
8	РОЗЕТИН таблетки в оболонці: – 10 мг/10 мг – 10 мг/20 мг	в 1 таблетці з плівковою оболонкою міститься: – езетимібу 10 мг та розувастатину 10 мг – езетимібу 10 мг та розувастатину 20 мг	Чехія Зентіва, к.с.
9	КАДУЕТ 5/10 таблетки в оболонці, по 5 мг/10 мг	в 1 таблетці з плівковою оболонкою міститься: бесилату амлодипіну 6,94 мг, аторвастатину Са 10,85 мг	США, Апджон ЮС 1 ЛЛС
10	АМЛОСТАТ® таблетки в оболонці	в 1 таблетці з оболонкою міститься: бесилату S(-)амлодипіну перераховуючи на S(-)амлодипін 2,50 мг; аторвастатину Са в перерахуванні на аторвастатин 10 мг	Україна ТОВ «ГЛЕДФАРМ ЛТД»
11	АСПІРОЗА® тверді капсули по: – 5 мг/100 мг – 10 мг/100 мг – 20 мг/100 мг	1 капсула містить 2 таблетки: – таблетку 5 мг розувастатину та таблетку 100 мг кислоти ацетилсаліцилової – таблетку 10 мг розувастатину та таблетку 100 мг кислоти ацетилсаліцилової – таблетку 20 мг розувастатину та таблетку 100 мг кислоти ацетилсаліцилової	Україна ПрАТ «ФФ «Дарниця»,

Продовження таблиці 2

12	РОЗЗОР тверді капсули по: – 75 мг/5 мг – 75 мг/10 мг – 75 мг/20 мг	1 капсула містить: – 2 таблетки по 2,5 мг розувастатину та таблетку 75 мг кислоти ацетилсаліцилової – 2 таблетки по 5,0 мг розувастатину та таблетку 75 мг кислоти ацетилсаліцилової – 2 таблетки по 10,0 мг розувастатину та таблетку 75 мг кислоти ацетилсаліцилової	ТОВ НВФ «МІКРОХІМ», Україна
13	КЛІВАС® ДУО тверді капсули по: – 5 мг/100 мг – 10 мг/100 мг – 20 мг/100 мг	1 капсула містить: – 5,2 мг розувастатину Са і 100,0 мг кислоти ацетилсаліцилової – 10,4 мг розувастатину Са і 100,0 мг кислоти ацетилсаліцилової – 20,8 мг розувастатину Са і 100,0 мг кислоти ацетилсаліцилової	Україна ТОВ «АСІНО УКРАЇНА»
14	ТРИНОМІЯ® тверді капсули по: – 20 мг/100 мг/10,0 мг – 20 мг/100 мг/5,0 мг – 20 мг/100 мг/2,5 мг – 40 мг/100 мг/2,5 мг – 40 мг/100 мг/5,0 мг – 40 мг/100 мг/10,0 мг	1 капсула містить: – аторвастатину – 20 мг, кислоти ацетилсаліцилової – 100 мг та раміприлу 10 мг – аторвастатину – 20 мг, кислоти ацетилсаліцилової – 100 мг та раміприлу 5 мг – аторвастатину – 20 мг, кислоти ацетилсаліцилової – 100 мг та раміприлу 2,5 мг – аторвастатину – 40 мг, кислоти ацетилсаліцилової – 100 мг та раміприлу 2,5 мг – аторвастатину – 40 мг, кислоти ацетилсаліцилової – 100 мг та раміприлу 5 мг – аторвастатину – 40 мг, кислоти ацетилсаліцилової – 100 мг та раміприлу 10 мг	Іспанія Феррер Інтернаціональ, С.А.
15	ВАЛАРОКС таблетки в плівковій оболонці по: – 10 мг/80 мг – 20 мг/80 мг – 10 мг/160 мг – 20 мг/160 мг	в 1 таблетці з оболонкою міститься: – 10 мг розувастатину і 80 мг валсартану – 20 мг розувастатину і 80 мг валсартану – 10 мг розувастатину і 160 мг валсартану – 20 мг розувастатину і 160 мг валсартану	Словенія КРКА, д.д., Ново место
16	ТРИВЕРАМ® 20 МГ/10 МГ/5 МГ таблетки в плівковій оболонці по: – 10 мг/20 мг/5 мг – 5 мг/20 мг/5 мг – 10 мг/40 мг/10 мг – 5 мг/10 мг/5 мг – 10 мг/20 мг/10 мг	в 1 таблетці з плівковою оболонкою міститься: – аргініну периндоприлу 10 мг, аторвастатину 20 мг і амлодипіну бесилату 6,935 мг – аргініну периндоприлу 5 мг, аторвастатину 20 мг і амлодипіну бесилату 6,935 мг – аргініну периндоприлу 10 мг, аторвастатину 40 мг і амлодипіну 10 мг – аргініну периндоприлу 5 мг, аторвастатину 10 мг і амлодипіну 5 мг – аргініну периндоприлу 10 мг, аторвастатину 20 мг і амлодипіну 10 мг	Франція ЛЕ ЛАБОРАТУАР СЕРВ'Є
17	РОКСАМПЕКС таблетки в плівковій оболонці по: – 20 мг/5 мг/8 мг – 20 мг/10 мг/8 мг – 10 мг/10 мг/8 мг – 20 мг/5 мг/4 мг – 10 мг/5 мг/4 мг – 10 мг/5 мг/8 мг – 20 мг/10 мг/8 мг	в 1 таблетці з плівковою оболонкою міститься: розувастатину 20 мг, амлодипіну 5 мг та периндоприлу 8 мг – розувастатину 20 мг, амлодипіну 10 мг та периндоприлу 8 мг – розувастатину 10 мг, амлодипіну 10 мг та периндоприлу 8 мг – розувастатину 20 мг, амлодипіну 5 мг та периндоприлу 4 мг – розувастатину 10 мг, амлодипіну 5 мг та периндоприлу 4 мг – розувастатину 10 мг, амлодипіну 5 мг та периндоприлу 8 мг – розувастатину 20 мг, амлодипіну 10 мг та периндоприлу 8 мг	Словенія КРКА, д.д., Ново место

Закінчення таблиці 2

18	РОКСИПЕР таблетки з плівковою оболонкою по: – 20 мг/1,25 мг/4 мг – 10 мг/2,5 мг/8 мг – 20 мг/2,5 мг/8 мг – 10 мг/1,25 мг/4 мг	в 1 таблетці з оболонкою міститься: – розувастатину 20 мг, індапаміду 1,25 мг і периндоприлу 4 мг – розувастатину 10 мг, індапаміду 2,50 мг і периндоприлу 8 мг – розувастатину 20 мг, індапаміду 2,50 мг і периндоприлу 8 мг – розувастатину 10 мг, індапаміду 1,25 мг і периндоприлу 4 мг	Словенія КРКА, д.д., Ново место
19	РОКСИПЕР таблетки з оболонкою: – 10 мг/2,5 мг/8 мг – 20 мг/2,5 мг/8 мг – 10 мг/1,25 мг/4 мг	1 таблетка з оболонкою містить: – розувастатину 10 мг, індапаміду 2,50 мг і периндоприлу 8 мг; – розувастатину 20 мг, індапаміду 2,50 мг і периндоприлу 8 мг; – розувастатину 10 мг, індапаміду 1,25 мг і периндоприлу 4 мг	Словенія КРКА, д.д., Ново место
20	КАДУЕТ 5/10 таблетки в плівковій оболонці, по 5 мг/10 мг	в 1 таблетці з плівковою оболонкою міститься: бесилату амлодипіну 6,94 мг, аторвастатину Са 10,85 мг	США, Віатріс Спешелті ЛЛС

(периндоприлом, 19 торгових назв та раміприлом – 6 препаратів), з специфічним антагоністом рецепторів ангіотензину II (вальсартан, 4 торгові назви) та з нетіазидним діуретиком з помірно вираженою активністю (індапамід, 7 торгових назв).

Характерною ознакою фармацевтичного ринку є реєстрація засобів з фіксованою комбінацією двох активних фармацевтичних інгредієнтів з суто гіполіпідемічним спрямуванням, але різним механізмом дії. Препарати РОЗУЛІП®ПЛЮС (ЗАТ ФЗ ЕГІС, Угорщина), РОКСЕРА®ПЛЮС (КРКА, д.д., Ново место, Словенія), КЛІВАС® ПЛЮС (ТОВ «АСІНО Україна»), ЕЗАТРО (ТОВ НВФ «Мікрохім»), РОЗІСТЕР® ДУО (АТ «Київський вітамінний завод»), РОЗЕТИН (Чехія Зентіва, к.с.) поєднують розувастатин у дозуванні 5, 10, 20 та 40 мг (у вигляді розувастатину цинку або кальцію) та езетиміб 10 мг.

Препарати АТОРВАСТЕРОЛ КОМБІ ("Польфарма" С.А.), СТАТЕЗІ (Мілі Хелскере Лімітед) поєднують аторвастатин у дозуванні 10, 20 та 40 мг та езетиміб 10 мг.

За результатами ситуаційного аналізу розроблено асортиментний контур сегмента українського фармацевтичного ринку гіполіпідемічних лікарських засобів (макроконтур), представлений на рис. 8. Макроконтур має наступні характеристики:

- за складом – це переважно монокомпонентні препарати – 79,59% асортименту;
- серед однокомпонентних гіполіпідемічних препаратів найбільш поширеною є підгрупа С10АА «Інгібітори ГМГ-КоА-редуктази» – 74,43%;
- найбільша з підгруп групи С10АА – Розувастатин (С10АА07) – 55,21%;
- випускаються у вигляді твердих лікарських форм – 98,57%, серед яких переважають таблетки – 89,94%;

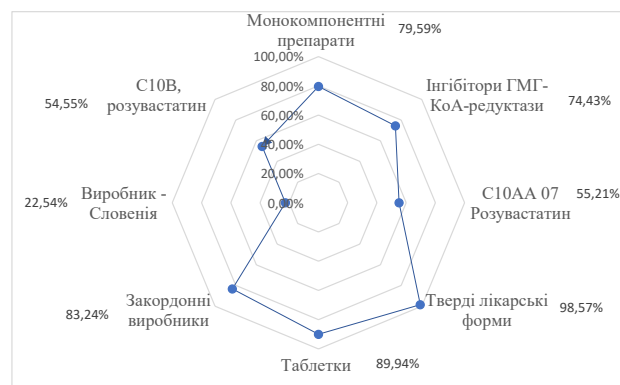


Рис. 8. Макроконтур асортименту українського ринку гіполіпідемічних препаратів

– представлені на ринку в основному закордонними виробниками – 83,24%;

– у загальному асортименті гіполіпідемічних лікарських засобів домінує продукція, вироблена в Словенії, частка якої становить 22,54%;

– у підгрупі комбінованих лікарських засобів С10В переважають ТН, які містять розувастатин – 54,55%.

Висновки. Досліджено структуру асортименту гіполіпідемічних засобів та проведено його аналіз за підгрупами АТС-класифікації, за лікарськими формами, країнами-виробниками та комбінаціями речовин.

Проаналізовано розподіл вітчизняних та імпортованих лікарських засобів підгрупи С10АА «Інгібітори ГМГ-КоА-редуктази» та розподіл комбінованих лікарських засобів підгрупи С10В «Гіполіпідемічні комбіновані препарати» на ринку України за роками.

На підставі одержаних результатів досліджень розроблено асортиментний макроконтур цільового сегмента ринку гіполіпідемічних препаратів.

Встановлено, що, попри поточну забезпеченість вітчизняного фармацевтичного ринку гіполіпідемічними засобами, зокрема статинами, виробнича діяльність українських підприємств у цій сфері

є вузькоспеціалізованою. Це призводить до залежності асортименту гіполіпідемічних препаратів від іноземних постачальників. Таким чином, існує потенціал і необхідність розширення спектру виробництва гіполіпідемічних засобів вітчизняними підприємствами для забезпечення стабільності постачання та зменшення залежності від імпорту.

Література:

1. Державний реєстр лікарських засобів України. URL: <http://www.drlez.com.ua>.
2. Державний формуляр лікарських засобів. Випуск тринадцятий / Під ред. Апихтіна О.Л., Бебешко В.Г., Волошина Н.О., Гаврилюк А.О. та ін. Київ. 2021.
3. Державний формуляр лікарських засобів. Випуск чотирнадцятий / Під ред. Апихтіна О.Л., Бебешко В.Г., Волошина Н.О., Гаврилюк А.О. та ін. Київ. 2022.
4. Державний формуляр лікарських засобів. Випуск п'ятнадцятий / Під ред. Ніженковської І.В., Шкробанець І.Д., Бабій Л.М., Боднарук Н.М. та ін. Київ. 2023.
5. Державний формуляр лікарських засобів. Випуск шістнадцятий / Під ред. Ніженковської І.В., Шкробанець І.Д., Бабій Л.М., Боднарук Н.М. та ін. Київ. 2024.
6. Довідник лікарських препаратів Компендіум / ТОВ «Моріон». URL: <https://compendium.com.ua/u>.
7. Нечипорук Н. Ефективна гіполіпідемічна терапія – шлях до зниження серцево-судинного ризику. *Здоров'я України*. 2021. № 3. С. 32–33.
8. Марчук М. Оновлені рекомендації ESC/EAS щодо менеджменту осіб із дисліпідемією. *Здоров'я України*. 2019. № 5. С. 43–45.
9. Шуляк Л. М., Бердник О. Г. Гіполіпідемічні лікарські засоби групи статинів в Україні: аналіз асортименту, економічної доступності та об'ємів споживання. *Conceptual options for the development of medical science and education*. 2020. P.656–677. DOI:10.30525/978-9934-588-44-0/32.
10. Ferri N., Ruscica M., Santos R.D., Corsini A. Fixed Combination for the Treatment of Dyslipidaemia. *Curr Atheroscler Rep*. 2023. №25(10). P. 691–699. DOI: <https://doi.org/10.1007/s11883-023-01142-x>.
11. Mach F, Baigent C., Catapano A.L. et al. 2019 ESC/EAS Guidelines for the management of dyslipidaemias: lipid modification to reduce cardiovascular risk: The Task Force for the management of dyslipidaemias of the European Society of Cardiology (ESC) and European Atherosclerosis Society (EAS). *Eur Heart J*. 2020. Vol. 41. P 111–188. DOI: <https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehz455>.
12. Mortensen M., Falk E. Primary Prevention with Statins in the Elderly. *JACC*. 2018. Vol.71(1). P. 85–94. URL: <https://doi.org/10.1016/j.jacc.2017.10.080>.

УДК 614.274:338.2:35:615.1:303.62(477)
DOI <https://doi.org/10.32689/2663-0672-2025-1-25>

Остап ПАНЬКЕВИЧ

доктор філософії за спеціальністю «226 Фармація, промислова фармація», доцент кафедри організації і економіки фармації, Львівський національний медичний університет імені Данила Галицького, pankevych.lviv@gmail.com

ORCID: 0000-0002-1702-8689

Богдан ГРОМОВИК

доктор фармацевтичних наук, професор, завідувач кафедри організації і економіки фармації, Львівський національний медичний університет імені Данила Галицького, hromovuk@gmail.com

ORCID: 0000-0002-6459-6021

**ЕКСПЕРТНЕ ОЦІНЮВАННЯ РОЛІ СУБ'ЄКТІВ СУСПІЛЬНИХ ВІДНОСИН
У РЕГУЛЮВАННІ ФАРМАЦЕВТИЧНОЇ БЕЗПЕКИ УКРАЇНИ**

Питання фармацевтичної безпеки України знаходиться у центрі уваги багатьох дослідників. Водночас рівень впливу суб'єктів суспільних відносин на стан фармацевтичної безпеки держави залишається не розвіданим.

Мета роботи – з'ясувати думку фармацевтичної спільноти про рівень відповідальності суб'єктів суспільних відносин за стан фармацевтичної безпеки України.

Матеріали і методи. Предметом дослідження була роль 14 суб'єктів суспільних відносин. Використано методи: анкетного опитування за допомогою Google Forms, яке поєднане з експертною оцінкою, математичної статистики та узагальнення. В опитуванні взяли участь 166 науково-педагогічних, наукових та аптечних працівників.

Результати. Серед 14 суб'єктів суспільних відносин найбільший рівень відповідальності за стан фармацевтичної безпеки України характерний для центральних органів виконавчої влади України у галузі охорони здоров'я (МОЗ України, Державної служби України з лікарських засобів та контролю за наркотиками, Національної служби здоров'я України), а меншою мірою – для органів регіонального управління й місцевого самоврядування та нефармацевтичних громадських об'єднань. Найвагомішим пріоритетом Стратегії національної безпеки України для сприяння розвитку фармацевтичної безпеки майже чотири п'ятих експертів зазначили захист прав, свобод і законних інтересів громадян України.

Висновки. Шляхом експертного оцінювання встановлено різний рівень відповідальності 14 суб'єктів суспільних відносин за стан фармацевтичної безпеки України. З'ясовано високий ступінь сприяння розвитку фармацевтичної безпеки п'яти пріоритетів Стратегії національної безпеки України.

Ключові слова: суб'єкти суспільних відносин, фармацевтична безпека, Стратегія національної безпеки України, науково-педагогічні, наукові та аптечні працівники, експертна оцінка.

**Ostap Pankevych, Bohdan Hromovyk. EXPERT ASSESSMENT OF THE ROLE OF SOCIAL RELATIONS
SUBJECTS IN REGULATION OF PHARMACEUTICAL SAFETY IN UKRAINE**

The issue of pharmaceutical safety in Ukraine is in the focus of attention of many researchers. At the same time, the level of influence of social relations subjects on the state of pharmaceutical safety of the state remains unexplored.

The aim of the work is find out the opinion of the pharmaceutical community about the level of responsibility of social relations subjects for the state of pharmaceutical safety in Ukraine.

Materials and methods. The subject of the study was the role of 14 social relations subjects. The methods used were a questionnaire survey using Google Forms, combined with expert assessment, as well as mathematical statistics and generalization. 166 scientific and pedagogical workers and pharmacy workers participated in the survey.

Results. Among the 14 social relations subjects, the highest level of responsibility for the state of pharmaceutical safety in Ukraine is characteristic of the central executive bodies of Ukraine in the field of health care (the Ministry of Health of Ukraine, the State Service of Ukraine on Medicines and Drugs Control, the National Health Service of Ukraine), and to a lesser extent - for regional and local government bodies and non-pharmaceutical public associations. Almost four-fifths of experts noted the protection of the rights, freedoms, and legitimate interests of Ukrainian citizens as the most important priority of the National Security Strategy of Ukraine for promoting the development of pharmaceutical safety.

Conclusions. Through expert assessment different levels of responsibility of 14 social relations subjects for the state of pharmaceutical safety in Ukraine were established. A high degree of promotion of the development of pharmaceutical safety of the five priorities of the National Security Strategy of Ukraine was revealed.

Key words: social relations subjects, pharmaceutical safety, National Security Strategy of Ukraine, scientific and pedagogical workers, scientific workers, pharmacy workers, expert assessment.

Актуальність дослідження. Збройна агресія російської федерації та її повномасштабне вторгнення на територію України змушує переглядати вітчизняну безпекову парадигму як на рівні національної безпеки, так і на рівні її складників [10].

Важливим соціальним явищем та побіжно комплексною характеристикою життєво важливих інтересів людини (індивіда), суспільства та інститутів держави є фармацевтична безпека. Під нею розуміють такий стан розвитку фармації, при якому

забезпечується задоволення потреб населення у рівному доступі до якісної фармацевтичної допомоги. Система фармацевтичної безпеки включає такі складники як-от: безпеку пацієнта, безпеку лікарського засобу, безпеку медичних виробів та інших товарів аптечного асортименту, безпеку фармацевтичних послуг, безпеку фармацевтичних фахівців, безпеку фармацевтичних організацій, державне регулювання і саморегулювання, реалізацію програм державних гарантій медичного обслуговування населення, організацію фармацевтичного забезпечення в умовах надзвичайних ситуацій, імпортозалежність, інноваційність розвитку фармацевтичного сектору галузі охорони здоров'я, логістичне обслуговування, інтеграцію концепцій фармацевтичної допомоги, належних фармацевтичних практик, «фармацевта десяти зірок», соціальної фармації та соціальної відповідальності, фармагеддон, інформаційно-просвітницьку роботу серед населення [3].

Питання фармацевтичної безпеки України знаходиться у центрі уваги багатьох дослідників [1, 4, 8, 9, 11, 12, 14, 15]. Водночас квестія впливу суб'єктів суспільних відносин на стан фармацевтичної безпеки держави залишається не розвіданою.

Мета роботи – з'ясувати думку фармацевтичної спільноти про рівень відповідальності суб'єктів суспільних відносин за стан фармацевтичної безпеки України.

Матеріали і методи. Предметом дослідження була роль 14 суб'єктів суспільних відносин, серед яких виділяються дві підгрупи: суб'єкти владних повноважень (Президент України, Верховна Рада України, Кабінет Міністрів України, Рада національної безпеки та оборони України, Міністерство охорони здоров'я України, Державна служба України з надзвичайних ситуацій, Державна служба України з лікарських засобів та контролю за наркотиками, Державний експертний центр МОЗ України, Національна служба здоров'я України, обласні військові державні адміністрації, органи місцевого самоврядування) та суб'єкти громадянського суспільства (громадяни України, громадські об'єднання загалом, громадські об'єднання фармацевтичного спрямування).

У дослідженні використано методи: анкетного опитування за допомогою Google Forms, яке поєднане з експертною оцінкою, математичної статистики та узагальнення.

Анкета була поширена серед закладів вищої освіти фармацевтичного спрямування (Волинський національний університет імені Лесі Українки, Запорізький державний медико-фармацевтичний університет, Львівський національний медичний університет імені Данила Галицького, Національний медичний університет імені О.О. Богомольця,

Національний університет «Львівська політехніка», Одеський національний медичний університет) та аптечних мереж (D.S., АНЦ, Аптека Пульс, Аптека Оптових Ц., Подорожник). При цьому використано багатоступеневий метод формування вибірки за принципом «снігової кулі», коли кожен вибраний учасник шукав інших учасників, доступних для відповіді на анкету.

В анкетному опитуванні, яке проводилося з 24 жовтня 2024 р. до 24 січня 2025 р., взяли участь 166 науково-педагогічних, наукових та аптечних працівників. Усі респонденти дали інформовану згоду на опитування. Їх число переважало мінімальну кількість експертів (N_{min}), що визначається за формулою [2]: $N_{min} = 0,5 \times (3 : \alpha + 5)$ та яка у разі допустимої похибки результатів $\alpha = 0,05$ повинна становити 33 особи.

Рівень узгодження думок експертів з'ясовували за [5-7]:

- коефіцієнтом конкордації (W), значення якого змінюється в діапазоні від нуля до одиниці ($0 \leq W \leq 1$), причому при $W = 0$ спостерігається повна неузгодженість, при $W = 1$ – повна єдність думок експертів;

- порівнянням при заданому рівні значущості $\alpha = 0,05$ фактичного значення критерію згоди хі-квадрат Пірсона (χ^2_{ϕ}) з критичним (за таблицями критичних точок Пірсона) його значенням ($\chi^2_{кр}$). Якщо $\chi^2_{\phi} > \chi^2_{кр}$, то коефіцієнт конкордації вагомий, йому можна довіряти та отримані на його основі висновки справедливі. У протилежному випадку приймають гіпотезу про неістотність коефіцієнта конкордації.

Виклад основного матеріалу дослідження. Як видно з даних табл. 1, серед опитаних щонайменше дев'ять з десяти респондентів (95,2%) були представниками жіночої статті, майже чотири п'ятих (79,5%) мали освітній рівень фармацевта, понад п'ята частина (22,3%) – науковий ступінь, близько трьох четвертих (72,3%) працювали у практичній фармації.

При цьому учасники анкетування належали до різних категорій за віком та стажем роботи (науково-освітнім чи практичним). Найбільш представлена група – це фахівці, що мають багатий досвід професійної роботи (30,1%), за ними – ті, що знаходяться в розпалі своєї професійної кар'єри (23,5%), далі – ті, що на початку (20,5%) або мають усталені (15,5%) професійні кар'єри. Дещо менше респондентів було у групі з тривалим досвідом професійної роботи (11,4%).

Отже, проведене опитування уможливило оцінювання досліджуваних питань фармацевтичної безпеки з урахуванням думок достатньо представницької експертної спільноти за соціально-демографічним профілем.

Таблиця 1

Характеристика соціально-демографічного профілю респондентів (N =166)

Показники	n	%	Показники	n	%
Стать			Науковий статус		
жіноча	158	95,2	доктор наук	10	6,0
чоловіча	8	4,8	кандидат наук / доктор філософії	27	16,3
Вік			здобувач наукового ступеня	11	6,6
до 25 років	12	9,2	без ступеня	118	71,1
26 – 35 років	40	30,8	Стаж роботи у фармації		
36 – 45 років	31	23,8			
46 – 55 років	25	19,2			
понад 55 років	22	16,9	до 5 років	34	20,5
Освітній рівень			5 – 10 років	39	23,5
фармацевт	132	79,5	11 – 15 років	24	14,5
асистент фармацевта	31	18,7	16 – 20 років	19	11,4
інший*	3	1,8	понад 20 років	50	30,1
Сфера діяльності у фармації					
практична діяльність				120	72,3
науково-педагогічна діяльність				39	23,5
науково-дослідна діяльність				6	3,6
науково-педагогічна та експертна діяльність				1	0,6
* - без фармацевтичної освіти					

На першому етапі дослідження респондентам було запропоновано проранжувати суб'єкти суспільних відносин стосовно рівня відповідальності за стан фармацевтичної безпеки в Україні. Найважливіший, з погляду експерта, суб'єкт одержував ранг 1, менш суттєвий – ранг 2 і т.д. до 14. Власне лише 10 експертів оцінили індивідуальним рангом кожен суб'єкт суспільних відносин. Якщо респондент вважав два або більше суб'єктів однаково важливими, то їм він присвоював однакові (зв'язані) ранги. У таких випадках суб'єктам суспільних відносин приписували стандартизований ранг, який дорівнював середньому значенню порядкових місць, які поділяли між собою ці суб'єкти.

Позаяк обчислене значення коефіцієнта конкордації ($W = 0,123$) відрізняється від нуля, то можна вважати, що думки експертів про досліджувані

суб'єкти суспільних відносин стосовно їх рівня відповідальності за стан фармацевтичної безпеки в Україні мають відносну збіжність. При цьому табличне значення критерію Пірсона (24,996) на порядок менше за розрахункове (265,434), тобто з імовірністю 0,95 можна стверджувати про істотність коефіцієнта конкордації.

Невисоке ж значення коефіцієнта конкордації, на нашу думку, пояснюється неналежною визначеністю повноважень між окремими органами державної виконавчої влади та між органами місцевого самоврядування через їх дублювання та невинуватиме централізацію на фоні зменшення рівня довіри до соціальних і політичних інститутів та відсутності дієвих законодавчо прийнятих механізмів впливу громадянського суспільства на органи влади та недостатності організаційної спроможності цих організацій, а також апатією більшості фармацевтичних фахівців до участі у самоврядуванні.

Як видно з даних рис. 1, відповідальність за стан фармацевтичної безпеки України респонденти покладають насамперед на три центральні органи виконавчої влади України у галузі охорони здоров'я (МОЗ України, Державну службу України з лікарських засобів та контролю за наркотиками, Національну службу здоров'я України) із сумою рангів 830,5, 912,5 та 1009 відповідно, а також на уповноважену МОЗ України спеціалізовану експертну організацію (Державний експертний центр МОЗ України) з ранговою оцінкою 1099,5.

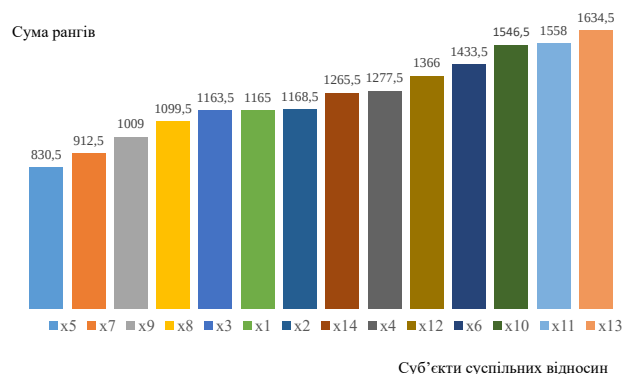


Рис. 1. Рейтинг суб'єктів суспільних відносин за рівнем відповідальності

за стан фармацевтичної безпеки України:

x1. Президент України; x2. Верховна Рада України; x3. Кабінет Міністрів України; x4. Рада національної безпеки та оборони України; x5. МОЗ України; x6. Державна служба України з надзвичайних ситуацій; x7. Державна служба України з лікарських засобів та контролю за наркотиками; x8. Державний експертний центр МОЗ України; x9. Національна служба здоров'я України; x10. Обласні державні адміністрації; x11. Органи місцевого самоврядування; x12. Громадяни України; x13. Громадські об'єднання загалом; x14. Громадські об'єднання фармацевтичного спрямування

Важлива роль у системі фармацевтичної безпеки експертами відведена найвищому органу виконавчої влади уряду (Кабінету Міністрів України), главі української держави (Президенту України) та єдиному законодавчому органу державної влади України (Верховній Раді України). Для них характерна майже однакова сума рангів – 1163,5, 1165 та 1168,5 відповідно.

Якщо центральні органи виконавчої влади України у галузі охорони здоров'я реалізують конкретні дії, здатні вплинути на рівень фармацевтичної безпеки країни, то вищі органи державної влади повинні формувати політику у сфері забезпечення фармацевтичної безпеки, концептуальні засади та головні завдання щодо її здійснення. Проте нині фармацевтична безпека в системі державного управління залишається нерегульованою законодавчо, а на практиці – несформованою та нереалізованою.

Наступними, дещо менш важливими, суб'єктами суспільних відносин для забезпечення фармацевтичної безпеки визначено громадські об'єднання фармацевтичного спрямування (1265,5 балів), Раду національної безпеки та оборони України та громадян України (1277,5 балів). Тому важливою формою підвищення ефективності фармацевтичної безпеки має стати запровадження належного громадського контролю за діяльністю органів державного управління та місцевого самоврядування.

Найменш залученими до забезпечення фармацевтичної безпеки, на думку опитаних, є Державна служба України з надзвичайних ситуацій, органи регіонального управління (обласні державні адміністрації, органи місцевого самоврядування) та громадські об'єднання загалом (1366, 1433,5, 1546,5, 1558 та 1634,5 балів відповідно).

Таким чином, діяльність органів влади та громадських інституцій повинна бути спрямована на забезпечення належних умов для безпечного розвитку суспільства й індивіда зокрема, створення та послідовну реалізацію фармацевтичної політики, що в підсумку впливає на формування фармацевтичної безпеки держави. Роль органів влади та громадських інституцій має полягати у всеосяжному зв'язку між усіма суб'єктами відносин фармацевтичної безпеки – від державних і центральних органів влади до органів місцевого самоврядування. Лише таким чином можна стверджувати про ймовірність і можливість забезпечення процесів реалізації політики фармацевтичної безпеки.

Зважаючи на те, що правові норми регулюють поведінку суб'єктів суспільних відносин, на завершальному етапі опитування з'ясовано рівень сприяння розвитку фармацевтичної безпеки п'яти пріоритетів Стратегії національної безпеки України [15]. Як видно з даних табл. 2, досліджувані пріоритети отримали високу оцінку в межах від двох п'ятих (41,6%) до чотирьох п'ятих (78,9%) експертів. Респонденти мали право обрати кілька слухних, на їх думку, варіантів, тому сума відповідей не дорівнює 100%.

Таблиця 2

Вагомість сприяння розвитку фармацевтичної безпеки пріоритетів національних інтересів України та забезпечення національної безпеки

Назва пріоритетів національних інтересів України та забезпечення національної безпеки	Вагомість	
	п	частка, %
Захист прав, свобод і законних інтересів громадян України	131	78,9
Відстоювання незалежності та державного суверенітету	98	59,0
Суспільний розвиток, насамперед розвиток людського капіталу	93	56,0
Відновлення територіальної цілісності у межах міжнародно визнаного державного кордону України	84	50,6
Європейська і євроатлантична інтеграція	69	41,6

Найвагомішим пріоритетом для сприяння розвитку фармацевтичної безпеки майже чотири п'ятих експертів (78,9%) виділили захист прав, свобод і законних інтересів громадян України, понад половину респондентів зазначили три пріоритети: відстоювання незалежності та державного суверенітету (59%), суспільний розвиток, насамперед розвиток людського капіталу (56%) та відновлення територіальної цілісності у межах міжнародно визнаного державного кордону України (50,6%). Більш як дві п'ятих експертів (41,6%) пріоритетною зазначили європейську та євроатлантичну інтеграцію.

Висновки. Шляхом експертного оцінювання встановлено різний рівень відповідальності 14 суб'єктів суспільних відносин за стан фармацевтичної безпеки України. З'ясовано високий ступінь сприяння розвитку фармацевтичної безпеки п'яти пріоритетів Стратегії національної безпеки України.

Література:

1. Вороніна І. С. Фармацевтична безпека як складова економічної безпеки держави в умовах інноваційної моделі соціально-економічного розвитку. *Право та інноваційне суспільство*. 2016. № 2 (7). С. 24–28. URL: <https://apir.org.ua/wp-content/uploads/2016/12/Voronina7.pdf>.

2. Громовик Б. П., Брода О. Я., Корнієнко О. М., Левицька О. Р., Чухрай І. Л., Ісаков О. Ю. Ситуаційний аналіз діяльності регіональної аптечної мережі в умовах російської агресії проти України. *Фармацевтичний часопис*. 2024. № 2. С. 61–71. DOI: <https://doi.org/10.11603/2312-0967.2024.2.14819>.
3. Громовик Б. П., Панькевич О. Б. Роль і місце фармацевтичної безпеки у системі національної безпеки. *Одеський медичний журнал*. 2024. №4. С. 78–83. DOI: 10.32782/2226-2008-2024-4-13.
4. Дацко А. Й., Дацко О. І. Теоретико-методологічні засади формування фармацевтичної безпеки держави. Сучасні аспекти фармацевтичної практики в Україні : колективна монографія; за ред. Б.П. Громовика. Львів : Ліга-прес, 2014. С. 11–36.
5. Кавецький В. В., Козловський В. О., Причепя І. В. Економічне обґрунтування економічних рішень: практикум. Вінниця: ВНТУ, 2016. 112 с. URL: https://epvm.vntu.edu.ua/wp-content/uploads/2018/01/EOIP_prakt_kavetsky.pdf.
6. Мельник О. М., Литвинова С. Г., Заєць С. В. Оцінювання якості електронних навчальних курсів для ВНЗ. *Інформаційні технології і засоби навчання*. 2023. Том 93, №1. С.117–134. DOI: 10.33407/itlt.v93i1.5032.
7. Ольвінська Ю. О., Самотєєнкова О.В. Використання методу рангової кореляції при аналізі розвитку малого підприємництва. *Вісник соціально-економічних досліджень*: зб. наук. Праць. 2015. Вип. 3, № 58. С. 160–169. URL: <http://vsed.oneu.edu.ua/collections/2015/58/pdf/160-169.pdf>.
8. Панькевич О., Ткаченко Н., Шунькіна С., Громовик Б. Аналіз структури аптечних закладів, що перебувають у спільній власності територіальних громад, крізь призму фармацевтичної безпеки держави. *Annals of Mechnikov Institute*. 2023. № 4. С. 111–115. URL: <https://journals.urau.am/article/view/290587/285516>
9. Панькевич О. Б., Громовик Б. П., Ткаченко Н. О., Шунькіна С. Є. Сучасний стан структури аптечних закладів, що перебувають у комунальній власності територіальних громад міст, у контексті фармацевтичної безпеки. *Health & Education*. 2024. Вип. 1. DOI <https://doi.org/10.32782/health-2024.1.17>
10. Терент'єва А. Зміна управлінської безпекової парадигми у сфері цивільного захисту: український вимір. Науковий вісник: державне управління. 2024. № 1(15). С. 116–132. URL: <https://nvdu.undic.org.ua/index.php/nvdu/article/view/357/305>.
11. Ткаченко Н. О., Панькевич О. Б., Громовик Б. П. Проблемні аспекти кадрового забезпечення вітчизняного аптечного сегмента в контексті фармацевтичної безпеки. *Актуальні питання фармацевтичної і медичної науки та практики*. 2025. Т. 18, № 1(47). С. 75–82. DOI: 10.14739/2409-2932.2025.1.320793.
12. Ткаченко Н. О., Мисюра С. С. Експертна оцінка якості фармацевтичної інформації у сфері безпеки пацієнтів та фармацевтичної безпеки. *Фармацевтичний журнал*. 2024. № 5. С. 3–25. DOI: 10.32352/0367-3057.5.24.01.
13. Указ Президента України від 14 вересня 2020 року № 392/2020 «Про рішення Ради національної безпеки і оборони України від 14 вересня 2020 року «Про Стратегію національної безпеки України». URL: <https://www.president.gov.ua/documents/3922020-35037>.
14. Belous-Sergeeva S. Research of pharmaceutical security as a component of economic security of the state. *Visuomenės saugumas ir viešoji tvarka*. 2020. Vol. 25. P. 5–15. URL: <https://ojs.mruni.eu/ojs/vsvt/article/view/6260>.
15. Tkachenko N., Pankevych O., Mahanova T., Hromovyk B., Lesyk R., Lesyk L. Human Healthcare and Its Pharmacy Component from a Safety Point of View. *Pharmacy*. 2024. Vol. 12 (2). 64. DOI: 10.3390/pharmacy12020064.

УДК 616.992:611.986]-07:82-96:001.89"2014/2024
DOI <https://doi.org/10.32689/2663-0672-2025-1-26>

Руслан ПРИТУЛА

кандидат фармацевтичних наук, доцент, заступник начальника з медичного постачання,
Національний військово-медичний клінічний центр «Головний військовий клінічний госпіталь»
ruslanvf@ukr.net

ORCID: 0000-0001-6588-5688

Олена МАЛЮГІНА

кандидат фармацевтичних наук, доцент, ЗВО кафедри управління і економіки фармації та
фармацевтичної технології, Запорізький державний медико-фармацевтичний університет,
maluginaea@gmail.com

ORCID: 0000-0002-4909-4250

Інна БУШУЄВА

доктор фармацевтичних наук, професор, завідувач кафедри управління і економіки фармації
та фармацевтичної технології, Запорізький державний медико-фармацевтичний університет,
valery999@ukr.net

ORCID: 0000-0002-5336-3900

Олександр ШМАТЕНКО

полковник медичної служби, доктор фармацевтичних наук, професор, начальник кафедри військової
фармації, Українська військово-медична академія, ruslanvf@ukr.net

ORCID: 0000-0002-6145-460X

Володимир ПАРЧЕНКО

доктор фармацевтичних наук, професор, професор кафедри токсикологічної та неорганічної хімії,
Запорізький державний медико-фармацевтичний університет, parchenko@ukr.net

ORCID: 0000-0002-2283-1695

МІКОЗ СТОП: БІБЛІОМЕТРИЧНИЙ АНАЛІЗ СТАНУ ТА ЕВОЛЮЦІЇ ОСНОВНИХ ТЕНДЕНЦІЙ ЗА 2014-2024 РОКИ

Мікози стоп є глобальною медико-соціальною проблемою через високу поширеність, хронічний перебіг і зростання резистентності грибків до наявних препаратів. Стаття присвячена бібліометричному дослідженню тенденцій у лікуванні дерматомікозів стоп за 2014-2024 роки для систематизації знань і визначення інноваційних підходів до терапії.

Мета роботи – провести бібліометричний аналіз наукової літератури за 2014-2024 роки для виявлення закономірностей і тенденцій у лікуванні дерматомікозів стоп, щоб оцінити сучасний стан досліджень і визначити напрями для розробки м'яких лікарських засобів із протигрибковою активністю.

Методологія. Дослідження проведено в базі PubMed та зосереджене на періоді 2014-2024. Після попередніх досліджень для аналізу було обрано запит «((Foot) OR (Feet)) AND (mycosis)». Загальну кількість публікацій та динаміку публікацій за період визначали, використовуючи відомості PubMed. Публікації класифіковано на основні (клінічні дослідження, повідомлення про випадки) та неосновні (огляди, листи) за категоріями PubMed. Створення бібліометричних карт та розподіл ключових слів на кластери здійснювали за допомогою VOSviewer. Попередня обробка отриманих кластерів ключових слів, статистичний та кореляційний аналіз проводились в Microsoft Excel.

Результати та їх обговорення. За запитом «((Foot) OR (Feet)) AND (mycosis)» у PubMed проіндексовано 3595 публікацій з 1945 року. За період 2014-2024 р. проіндексовано 829 робіт. Динаміка показує пік активності у 2014–2015 роках, спад до 2023 року та зростання з 2024 року. Переважають основні типи публікацій (повідомлення про клінічні випадки, клінічні дослідження, порівняльні дослідження, рандомізовані контрольовані дослідження), також огляди та систематичні огляди. Бібліометричний аналіз виявив значні відмінності у популярності тем та дозволив виявити популярні теми та теми, що активно розвиваються. Найпопулярніший напрям – фармацевтичні стратегії, зокрема топічні протигрибкові засоби. Нові теми, такі як лазерна терапія та регіональні особливості, активно розвиваються з 2019 року. Кореляційний аналіз підтвердив сильний зв'язок між популярними темами та темами з меншою популярністю. Отриманні у ході бібліометричного аналізу відомості узгоджуються із сучасними уявленнями про епідеміологію, поширеність, та основні стратегії діагностики та лікування.

Висновки. Мікози стоп лишаються актуальною темою досліджень з нерівномірною динамікою та фокусом на практичних аспектах. Найпопулярнішим напрямом є фармацевтичні стратегії (топічні та системні протигрибкові засоби, альтернативні методи лікування), нові методи прийняття рішень. Перспективними напрямками є розробка м'яких лікарських форм, інтеграція нових методів та подальші бібліометричні дослідження окремих типів мікозів стоп.

Ключові слова: мікоз стоп, дерматомікози, бібліометричний аналіз, бібліометрія.

Ruslan Prytula, Olena Maliuhina, Inna Bushuieva, Oleksandr Shmatenko, Volodymyr Parchenko. FOOT MYCOSIS: BIBLIOMETRIC ANALYSIS OF THE STATE AND EVOLUTION OF KEY TRENDS FROM 2014 TO 2024

Foot mycoses are a global medical and social issue due to their high prevalence, chronic course, and increasing resistance of fungi to existing treatments. This article focuses on a bibliometric study of trends in the treatment of foot mycoses from 2014 to 2024, aiming to systematize existing knowledge and identify innovative therapeutic approaches.

The aim of this work is to conduct a bibliometric analysis of scientific literature from 2014 to 2024 to identify patterns and trends in the treatment of foot mycoses, assess the current state of research, and determine directions for developing antifungal semisolid dosage forms.

***Methodology.** The study was carried out using the PubMed database and focused on the period 2014-2024. Following preliminary testing, the query «((Foot) OR (Feet)) AND (mycosis)» was selected for the study. The total number of publications and their dynamics were determined using PubMed data. Publications were classified into primary (clinical studies, case reports) and secondary (reviews, letters) types according to PubMed categories. Bibliometric maps were created, and keywords were clustered using VOSviewer. Pre-processing of keyword clusters, statistical and correlation analyses were performed in Microsoft Excel.*

***Results and Discussion.** The PubMed query «((Foot) OR (Feet)) AND (mycosis)» retrieved 3595 publications since 1945, with 829 published between 2014 and 2024. Publication dynamics show a peak in 2014-2015, a decline until 2023, and a resurgence from 2024.*

Most publications are of the primary type (case reports, clinical studies, comparative and randomized controlled trials), alongside reviews and systematic reviews. Bibliometric analysis revealed significant differences in topic popularity and helped identify both trending and emerging themes. The most prominent direction is pharmaceutical strategies, particularly topical antifungal agents. Emerging themes such as laser therapy and regional specificity have shown active growth since 2019. Correlation analysis confirmed a strong relationship between popular topics and less prominent topics. The insights obtained through bibliometric analysis are consistent with current understanding of epidemiology, prevalence, and key diagnostic and therapeutic strategies.

***Conclusions.** Foot mycoses remain a relevant research topic with uneven publication dynamics and a focus on practical aspects. The most prominent research area is pharmaceutical strategies, including topical and systemic antifungal agents, alternative treatment methods and novel decision-making approaches. Promising directions include the development of semisolid dosage forms, integration of innovative methods, and further bibliometric studies of specific types of foot mycoses.*

***Key words:** foot mycosis, dermatomycosis, bibliometric analysis, bibliometry.*

Грибкові інфекції шкіри (мікози, дерматомікози) сьогодні становлять більш ніж 40% усіх захворювань шкіри. Особливо значущою є проблема мікозів стоп – найбільш поширеної форми захворювання, що становить значний медико-соціальний тягар [15, 16]. Ноги особливо сприйнятливі до грибкової інфекції у будь-якому віці. Тепло, волога (піт) та взуття, що рідко чистять зсередини, створюють оптимальне середовище для росту патогенних грибків [5]. Мікози стоп найчастіше діагностують у працівників вугледобувних виробництв, великих підприємств, осіб, зайнятих у сільському господарстві, а також військовослужбовців [15]. Дуже вразливі до грибкових інфекцій пацієнти, що мають такі діабет, перешкоди імунній відповіді та особи похилого віку [5].

Грибки-дерматофіти зазвичай вражають лише ороговілий роговий шар епітелію. Зараження відбувається через прямий або опосередкований контакт із інфікованою людиною чи твариною. Непряма передача можлива через поверхні, такі як підлога в басейнах або душових, а також через предмети, зокрема щітки, рушники чи інструменти для догляду за тваринами. Дерматофіти здатні тривало зберігати життєздатність, тому час між осадженням і передачею може бути досить довгим. Крім контакту з грибом, розвитку інфекції, ймовірно, сприяє легке лущення або незначне пошкодження [4, 8].

Клінічні ознаки дерматофітних інфекцій виникають через поєднання прямого впливу грибка на тканини та реакції імунної системи хазяїна. Руйнування тканин зумовлене спільною дією механічного впливу і активності ферментів [8]. Найбільш

поширеними симптомами грибкових уражень стоп є свербіж та лущення, які можуть супроводжуватися утворенням пухирів між пальцями ніг, на підшві та бічних поверхнях стоп, а також ерозіями різного ступеня [3]. Мікоз стоп спричиняє порушення цілісності шкіри, створюючи умови для розвитку вторинної бактеріальної інфекції, ураження кровоносних і лімфатичних судин, а також піодермії, що може викликати інтенсивний біль або навіть призвести до інвалідності. Нерідко мікози стоп супроводжуються грибковими ураженнями нігтів і пахової ділянки, а тривалий перебіг грибкової інфекції часто призводить до алергічних реакцій, кропив'янки та бронхіальної астми [3, 5, 15].

Як правило, для лікування мікозу стоп застосовуються місцеві протигрибкові засоби, такі як креми та гелі, але у окремих випадках може бути потрібна системна терапія [3, 17]. Хоча на фармацевтичному ринку представлено багато протигрибкових засобів [9, 14], епідеміологічна ситуація щодо мікозів погіршується через зростання резистентності грибків, підвищення їхньої вірулентності, зниження ефективності терапії та недосконалість наявних на ринку топічних лікарських форм [1, 18]. Несприятливі соціально-економічні умови, ослаблення імунітету та неконтрольоване застосування хіміотерапії, сприяють збільшенню захворюваності [12]. Це підкреслює потребу у розробці нових протигрибкових засобів і зручних лікарських форм, здатних подолати проблему резистентності.

Сьогодні, коли обсяг наукової інформації невинно зростає, бібліометричний аналіз стає

ефективним інструментом для систематизації даних та виявлення ключових напрямів дослідження [13]. Цей наукометричний метод дає змогу оцінити тенденції та дослідити інтелектуальну структуру певної галузі через аналіз спільних ключових слів та інших характеристик [7, 10, 11].

Мета дослідження – провести бібліометричний аналіз наукової літератури за 2014-2024 роки для виявлення закономірностей і тенденцій у лікуванні дерматомікозів стоп, щоб оцінити сучасний стан досліджень і визначити напрями для розробки м'яких лікарських засобів із протигрибковою активністю.

Для досягнення цієї мети було виконано такі завдання, як визначення ключових аспектів проблеми (основних ключових слів); збір, аналіз і детальне структурування масиву опублікованої літератури з досліджуваної теми за 2014-2024 роки; встановлення ієрархічних зв'язків між основними темами та напрямками за 2014-2024 роки; проаналізовано динаміку публікацій і розподіл за типами для оцінки еволюції досліджень за 1945-2025 роки.

Матеріали і методи. Пошук літератури здійснювався у базі даних PubMed. Для оцінки еволюції досліджень дерматомікозів стоп було проаналізовано загальну кількість публікацій за 1945–2025 роки, але основний бібліометричний аналіз зосереджено на періоді 2014–2024, щоб виявити сучасні тенденції у лікуванні. Результати після 01.01.2025 включалися обмежено, охоплюють період із січня по квітень 2025 року і є попередніми через їхню можливу неповноту. Аналіз типів публікацій за 2025 проведено для оцінки методологічної структури досліджень.

Дослідження виконувалося за алгоритмом, який охоплював такі етапи: попередній аналіз значущих фрагментів запиту для визначення ключових термінів англійською мовою, складання пошукових запитів, їх дослідження у кількох варіантах, обрання категорії PubMed для класифікації, аналіз кожного варіанту запиту, формування загального запиту у кількох варіантах і формулювання висновків. Аналіз запиту проводився за алгоритмом, що включав: визначення категорії для аналізу, аналіз динаміки за роками, аналіз за типами публікацій, аналіз за MeSH-категоріями та порівняльний аналіз отриманих даних [11].

Попереднє формування пошукових запитів мало на меті з'ясувати, які формулювання дозволяють досягти максимального охоплення публікацій, проіндексованих у базі PubMed, відповідно до цілей дослідження, а також оцінити, як різні терміни впливають на отримані результати пошуку.

Оскільки формулювання запиту може впливати на кількість охоплених публікацій, було попередньо досліджено, як різні варіанти запиту впливають на

результати пошуку. У наукових публікаціях англійський еквівалент терміну «мікоз стоп» найчастіше представлений у формах «foot mycosis» або «feet mycosis», а також у вигляді терміну «tinea pedis», відомого в побуті як «athlete's foot». Попередній аналіз двох тестових наборів даних показав, що використання запитів «tinea pedis» або «athlete's foot» призводить до надмірної специфічності. Натомість запити «foot mycosis» або «feet mycosis» дозволяють охопити різні типи мікозу, забезпечивши більш репрезентативний набір даних. Виявлено, що для повного охоплення доцільно включати до загального запиту обидва формулювання – «foot mycosis» і «feet mycosis». При цьому структура самого запиту не впливає на кінцевий результат: як конструкція «((Foot) OR (Feet)) AND (mycosis)», так і варіант «(Foot mycosis) OR (Feet mycosis)» забезпечують однакове охоплення. У зв'язку з цим для подальшого аналізу було обрано запит «((Foot) OR (Feet)) AND (mycosis)».

Під час очищення та попередньої обробки даних видаляли дублікати та стандартизували написання прізвища авторів та термінів.

Загальну кількість публікацій та динаміку публікацій за період визначали, використовуючи відомості PubMed. Це значення може відрізнятися від математичної суми кількостей статей за роками періоду, тому що публікація може мати різні дати онлайн - (Epub date) та офіційної публікації (Print date), особливості індексування у PubMed тощо.

Для аналізу розподілу статей за категоріями використовували категорії PubMed. Для зручності подання ряд категорій об'єднувався під загальними назвами, а саме:

- Adaptive Clinical Trial; Clinical Study; Clinical Trial; Clinical Trial Protocol; Clinical Trial, Phase I; Clinical Trial, Phase II; Clinical Trial, Phase III; Clinical Trial, Phase IV; Controlled Clinical Trial; Pragmatic Clinical об'єднували у категорію Clinical Trial;
- Research Support, American Recovery and Reinvestment Act; Research Support, N.I.H., Extramural; Research Support, N.I.H., Intramural; Research Support, Non- U.S. Gov't; Research Support, U.S. Gov't, Non-P.H.S.; Research Support, U.S. Gov't; Research Support, U.S. Gov't, P.H.S. – у категорію Research Supports;
- Clinical Trial, Veterinary; Randomized Controlled Trial, Veterinary та Observational Study, Veterinary – у категорію Veterinary Trials;
- Video-Audio Media та Webcast – у категорію Video-Audio Media & Webcast;
- Consensus Development Conference та Consensus Development Conference, NIH – у категорію Consensus Development Conference&Consensus Development Conference, NIH;

Публікації, що не визначалися як проіндексовані у будь-якій категорії (вірогідно, не мали чітко

визначеного типу «Article type» у базі), об'єднували до категорії «Інші типи публікацій». Деякі публікації могли індексуватися у двох чи більше категорія одночасно.

Також публікації класифіковано на основні (первинні), що містять оригінальні дані про медичні дослідження на людях, та неосновні (вторинні, третинні чи інші). У неосновних публікаціях також виділено типи з високою значущістю та типи з меншою значущістю.

Основні публікації є пріоритетними для аналізу через їхню високу наукову значущість. Неосновні публікації з високою значущістю, наприклад, оглядові статті (Review, Systematic Review, Meta-Analysis), хоча й вторинні, мають високий вплив і використовуються для аналізу тенденцій. Були виключені Veterinary Trials, оскільки вони стосуються тварин, а не людини.

Бібліометричні карти створювалися за допомогою програми VOSviewer версії 1.6.20 із застосуванням таких параметрів:

- побудова карти на основі бібліометричних даних;
- тип аналізу: спільна присутність (co-occurrence);
- метод підрахунку: повний підрахунок (full counting);
- одиниця аналізу: ключові слова медичних рубрик (MeSH keywords);
- мінімальна кількість появ ключового слова: 5;
- використання всіх ключових слів.

Розподіл ключових слів на кластери здійснювався методом щільності зв'язків із використанням функціоналу програми VOSviewer.

Попередня обробка отриманих кластерів ключових слів, статистичний і кореляційний аналіз виконувалися в Microsoft Excel.

Результати та їх обговорення. За запитом «((Foot) OR (Feet)) AND (mycosis)» станом на дату дослідження у базі даних PubMed проіндексовано 3595 публікацій, перші з яких датуються 1945 роком. За період 2014-2024 р. проіндексовано 829 робіт, а за менш ніж 4 місяці 2025 року – вже 16 (рис. 1).

Як видно з рис. 1, стабільне та інтенсивне зростання кількості публікацій відмічається з 1980 по 2014 рік (з 22 до 134 на рік). У 2014-2015 році досягається плато на позначці 134 статті на рік. З 2016 по 2023 р. спостерігалось зниження публікацій за темою, але з 2024 р. і до сьогодні спостерігається помірний підйом публікаційної активності. Зростання кількості публікацій може бути пов'язане із проблемою резистентності.

Було визначено категорійність публікацій за видом: огляди, клінічні дослідження (різних фаз), метааналізи, систематичні огляди, рандомізовані клінічні дослідження, книги та документи, а також англomовні анотації та інші типи публікацій та досліджено їх динаміку (табл. 1, 2, рис. 2, 3).

За увесь час дослідження переважають основні типи публікацій (повідомлення про клінічні випадки, клінічні дослідження, порівняльні дослідження, рандомізовані контрольовані дослідження) (табл. 1, рис. 3). Серед значущих неосновних публікацій переважають огляди та систематичні огляди, а серед менш значущих – англomовні анотації. Це свідчить, що в історичному контексті публікації зосереджені на практичних аспектах.

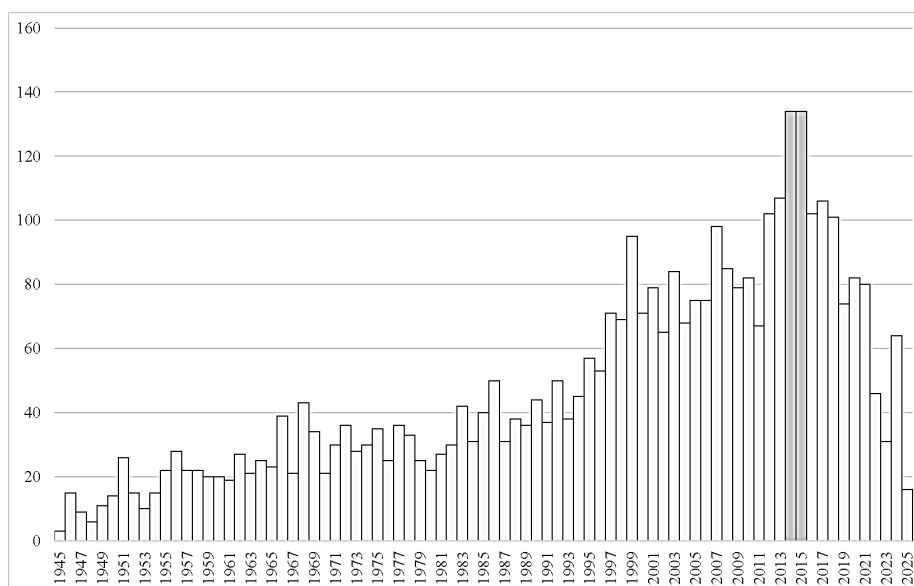


Рис. 1. Динаміка публікацій, які проіндексовані у БД PubMed

Таблиця 1

**Кількість публікацій, проіндексованих у базі PubMed за увесь час з урахуванням типу публікації
(за відомостями PubMed)**

Тип публікації	Всього на дату дослідження	До 2014 р	2014-2024	2025
Основні публікації				
Case Report	1069	803	270	5
Classical Article	2	2	0	0
Clinical Trial	261	190	73	2
Comparative Study	206	178	31	1
Evaluation Study	23	16	8	0
Historical Article	17	14	3	0
Multicenter Study	114	82	32	1
Observational Study	17	2	15	1
Randomized Controlled Trial	152	111	43	0
Validation Study	2	2	0	0
Разом основних публікацій	1510	1142	376	8
Неосновні типи публікацій				
Висока значущість				
Consensus Development Conference&Consensus Development Conference, NIH	2	2	0	0
Guideline	2	1	1	0
Meta-Analysis	27	19	7	1
Practice Guideline	1	0	1	0
Review	420	289	137	4
Systematic Review	33	13	19	2
Разом з високою значущістю	438	303	141	5
Менша значущість				
Biography	9	9	0	0
Books and Documents	1	1	0	0
Clinical Conference	5	4	1	0
Comment	54	35	19	0
Congress	5	4	1	0
Editorial	14	8	6	0
English Abstract	302	287	15	0
Interview	4	4	0	0
Introductory Journal Article	1	0	1	0
Letter	198	140	59	0
News	6	6	0	0
Patient Education Handout	5	1	4	0
Portrait	1	1	0	0
Research Supports	349	275	80	0
Інші типи публікацій	1317	1073	245	3
Разом з меншою значущістю	2210	1797	421	3
Усього публікацій	3595	2782	829	16

Серед публікацій за 2014-2024 р (табл. 2, рис. 4). стабільно переважають основні типи (повідомлення про клінічні випадки, клінічні та рандомізовані клінічні випробування) та публікації з високою значущістю (огляди). Серед

публікацій з низькою значущістю відмічається порівняно велике зростання листів (letter). Велика кількість листів може бути пов'язана з активним обговоренням нових методів чи проблем резистентності.

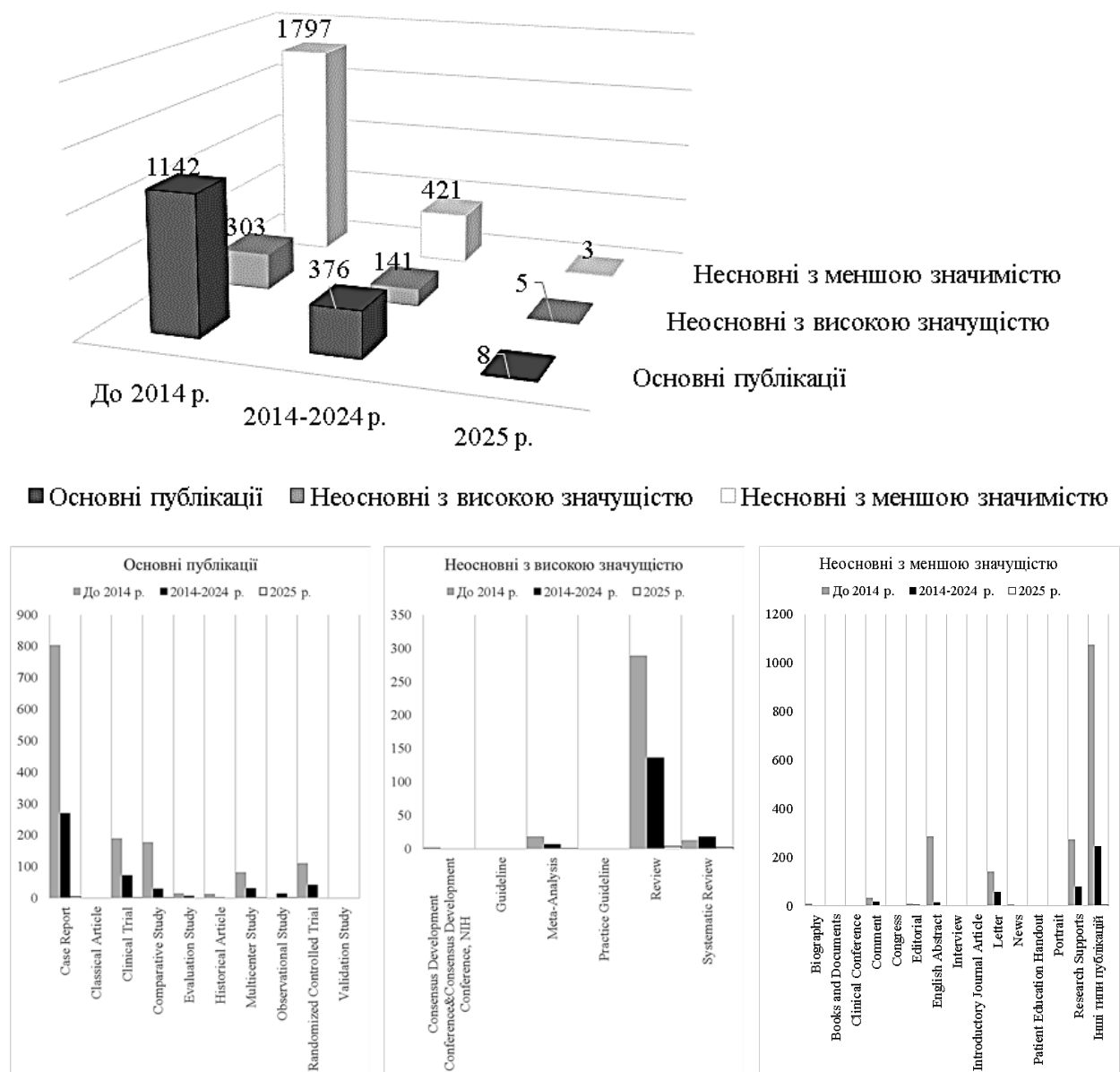


Рис. 2. Динаміка публікацій, проіндексованих у базі PubMed весь час за групами публікацій

У попередніх даних, отриманих за 2025 р. (табл. 1, рис. 2), переважають повідомлення про клінічні випадки (Case Report) і огляди, що свідчить про стабільну увагу до практичних аспектів.

Розбіжності у загальній кількості публікацій у таблиці 1 (за весь період) та в таблиці 2 (деталізація за 2014-2024 роки) зумовлені особливостями індексування в PubMed, зокрема:

- різними датами публікації: онлайн-версії (Epub date) та друковані версії (Print date) можуть відносити одну статтю до різних років;
- індексуванням однієї публікації у кількох категоріях одночасно (наприклад, «Case Report» і «Clinical Trial»), що впливає на підрахунок у розподілі за типами;

– відсутність чітко вираженого типу у частині публікацій (категорія «інші публікації»). Частина робіт не має чітко визначеного типу, що ускладнює їх класифікацію.

Ці фактори пояснюють відмінності між таблицями та є типовими для бібліометричних досліджень із використанням PubMed.

За допомогою програми VOSviewer створено бібліометричну карту взаємозв'язків публікацій за запитом «((Foot) OR (Feet)) AND (mycosis)», проіндексованих у базі PubMed за період 2014–2024 років, що включала 224 ключові слова, які було згруповано у 8 кластерів на основі методу щільності зв'язків (табл. 3, рис. 4).

Таблиця 2

Кількість публікацій, проіндексованих у базі PubMed за 2014-2024 р. з урахуванням типу публікації (за відомостями PubMed)

Тип публікації	Всього 2014-2024	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Основні публікації												
Case Report	270	36	47	30	41	37	26	29	24	10	8	20
Clinical Trial	73	14	12	9	7	9	7	9	7	4	2	4
Comparative Study	31	9	7	5	3	4	3	2	0	0	0	2
Evaluation Study	8	3	2	3	1	0	1	0	0	0	0	1
Historical Article	3	0	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Multicenter Study	32	5	5	3	3	5	2	6	4	2	1	2
Observational Study	15	2	3	2	2	1	1	1	2	0	1	2
Randomized Controlled Trial	43	9	8	6	4	8	3	2	4	4	1	1
Разом основних публікацій	376	58	70	47	50	49	36	39	31	14	26	8
Неосновні типи публікацій												
Висока значущість												
Guideline	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Meta-Analysis	7	1	1	0	2	0	1	2	0	1	1	0
Practice Guideline	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Review	137	29	19	14	16	14	17	11	13	7	3	13
Systematic Review	19	3	3	0	3	1	2	4	2	2	1	2
Разом з високою значущістю	141	31	20	14	16	14	17	11	13	7	4	13
Менша значущість												
Clinical Conference	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
Comment	19	1	4	3	0	7	1	1	1	1	1	0
Congress	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Editorial	6	2	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0
English Abstract	15	7	6	0	0	0	0	0	0	0	2	0
Introductory Journal Article	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
Letter	59	8	12	8	7	11	5	10	5	4	2	2
Patient Education Handout	4	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1
Research Supports	80	24	28	11	2	4	1	6	8	1	2	3
Інші типи публікацій	245	52	41	38	49	38	33	30	37	28	16	33
Разом з меншою значущістю	421	94	90	62	59	59	41	47	52	33	22	38
Усього публікацій	829	134	134	102	106	101	74	82	80	46	31	64

Кожне ключове слово у файлі, сформованому VOSviewer, має чотири показники: weight<Links> (Зв'язки або кількість зв'язків, рідше – посилання), weight<Total link strength> (Сила зв'язків), weight<Occurrences> (Кількість появ або

Присутність, або Частота, або Частота появи), score<Avg. pub. year> (Середній рік публікації).

Зв'язки (links) характеризують власне зв'язки або відношення між двома ключовими словами. Між кожною парою ключових слів не може бути

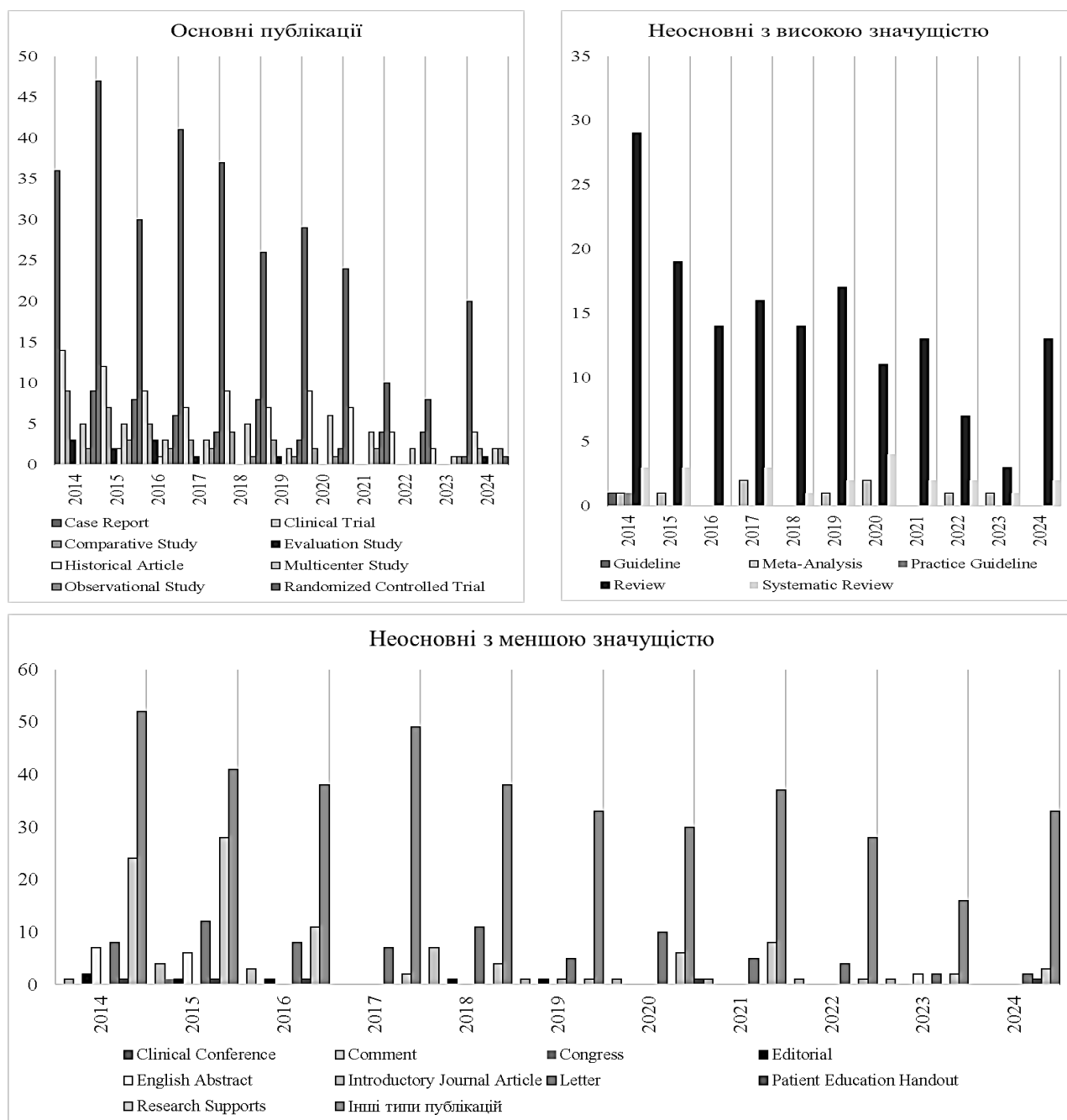


Рис. 3. Динаміка публікацій, проіндексованих у базі PubMed за 2014-2024 р. за групами публікацій

більше одного зв'язку. Кожний зв'язок має силу (link strength), що вказує на кількість публікацій, у яких ці ключові слова зустрічаються разом [6].

Частота (occurrence) під час роботи з ключовими словами вказує на кількість документів, у яких зустрічається ключове слово. У випадку бінарного підрахунку цей атрибут вказує на кількість документів, у яких термін зустрічається принаймні один раз. У разі повного підрахунку атрибут вказує на загальну кількість входжень терміна в усіх документах [6].

Середній рік публікації (Avg. pub. year) – це середній рік публікації документів, у яких зустрічається ключове слово [6].

Був здійснений аналіз показників 224 ключових слів, а також статистичний аналіз цих показників для кожного з 8 кластерів (табл. 5).

Показник частота (occurrence) дозволяє виявити загальний рівень популярності конкретних ключових слів (табл. 5) та ключових слів у кластері (табл. 4). Показник медіани частоти та

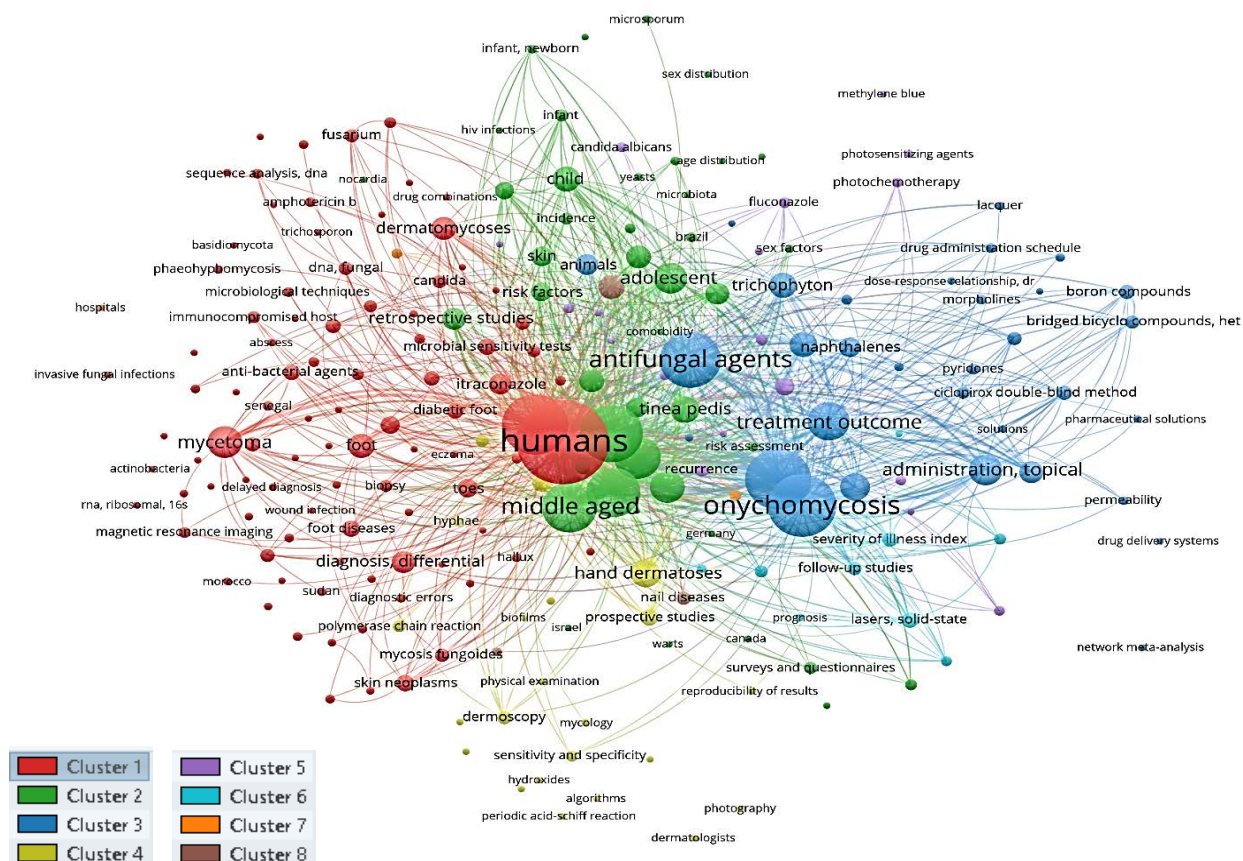


Рис. 4. Карта взаємозв'язків між найбільш вживаними ключовими словами, що згруповані за кластерами, за 2014-2024 р.

Таблиця 3

Найбільш вживані ключові слова за період з 2014 р. по 2024 р., розділені за кластерами

Кластер, (колір), кількість ключових слів, назва	Ключові слова в кластері
Кластер 1 (Червоний) 93 <i>Грибкові та бактеріальні інфекції шкіри та м'яких тканин: діагностика, лікування, складні випадки</i>	abscess; actinobacteria; amphotericin b; amputation, surgical; anti-bacterial agents; anti-infective agents; anti-inflammatory agents, non-steroidal; ascomycota; aspergillosis; bacterial infections; basidiomycota; biopsy; biopsy, needle; blastomycosis; candida; candidiasis; cellulitis; chromoblastomycosis; chronic disease; coinfection; debridement; delayed diagnosis; dermatologic agents; dermatomycoses; diabetes complications; diabetes mellitus; diabetic foot; diagnosis, differential; diagnostic errors; disease progression; dna, fungal; dna, ribosomal spacer; drug combinations; eczema; emigrants and immigrants; endemic diseases; fatal outcome; foot; foot diseases; fusariosis; fusarium; hallux; hand; humans; immunocompetence; immunocompromised host; immunohistochemistry; immunosuppressive agents; india; intertrigo; invasive fungal infections; itraconazole; ketoconazole; kidney transplantation; lower extremity; madurella; magnetic resonance imaging; male; melanoma; mexico; microbial sensitivity tests; microbiological techniques; molecular sequence data; morocco; mycetoma; mycoses; mycosis fungoides; neglected diseases; opportunistic infections; osteomyelitis; phaeohyphomycosis; phylogeny; radiography; rna, ribosomal, 16s; scedosporium; senegal; sequence analysis, dna; shoes; skin diseases, bacterial; skin diseases, infectious; skin neoplasms; sporotrichosis; staphylococcal infections; staphylococcus aureus; sudan; tertiary care centers; toes; tomography, x-ray computed; trichosporon; trimethoprim, sulfamethoxazole drug combination; voriconazole; wound healing; wound infection

Продовження таблиці 3

Кластер, (колір), кількість ключових слів, назва	Ключові слова в кластері
Кластер 2 (зелений) 43 <i>Епідеміологія шкірних інфекцій та супутніх станів</i>	adolescent; adult; age distribution; age factors; aged; aged, 80 and over; arthrodermataceae; brazil; canada; case-control studies; child; child, preschool; comorbidity; cross-sectional studies; diabetes mellitus, type 2; female; germany; hiv infections; incidence; infant; infant, newborn; israel; microbiota; microsporum; middle aged; nocardia; nonprescription drugs; patient education as topic; prevalence; psoriasis; quality of life; retrospective studies; risk assessment; risk factors; sex distribution; sex factors; skin; surveys and questionnaires; tinea capitis; tinea pedis; warts; yeasts; young adult
Кластер 3 (синій) 32 <i>Фармацевтичні стратегії в лікуванні грибкових інфекцій: топічні та системні підходи</i>	administration, cutaneous; administration, topical; animals; antifungal agents; boron compounds; bridged bicyclo compounds, heterocyclic; ciclopirox; clinical trials as topic; disease models, animal; dose-response relationship, drug; double-blind method; drug administration schedule; drug compounding; drug delivery systems; foot dermatoses; imidazoles; lacquer; microscopy, electron, scanning; morpholines; nails; naphthalenes; network meta-analysis; onychomycosis; permeability; pharmaceutical solutions; pyridones; solutions; terbinafine; treatment outcome; triazoles; trichophyton; united states
Кластер 4 (жовтий) 22 <i>Діагностика грибкових інфекцій шкіри</i>	algorithms; biofilms; databases, factual; dermatologists; dermoscopy; fungi; hand dermatoses; hydroxides; hyphae; microscopy; microscopy, confocal; mycological typing techniques; mycology; periodic acid-schiff reaction; photography; physical examination; polymerase chain reaction; potassium compounds; prospective studies; reproducibility of results; sensitivity and specificity; staining and labeling
Кластер 5 (фіолетовий) 19 <i>Кандидоз шкіри: особливості та терапія</i>	administration, oral; candida albicans; candidiasis, cutaneous; dermatology; drug resistance, fungal; drug therapy, combination; fluconazole; genetic predisposition to disease; laser therapy; methylene blue; mutation; photochemotherapy; photosensitizing agents; randomized controlled trials as topic; recurrence; remission induction; secondary prevention; time factors; treatment failure
Кластер 6 (блакитний) 9 <i>Лазерна та комбінована терапія шкірних захворювань</i>	cohort studies; combined modality therapy; follow-up studies; lasers, solid-state; low-level light therapy; patient satisfaction; pilot projects; prognosis; severity of illness index
Кластер 7 (помаранчевий) 3 <i>Госпітальні аспергильози в Японії</i>	Aspergillus; hospitals; japan
Кластер 8 (коричневий) 3 <i>Грибкові захворювання нігтів</i>	nail diseases; nails, malformed; tinea

Таблиця 4

Статистичні показники ключових слів за кластерами, розраховані в Microsoft Excel

Кластер	Середня частота	Медіана частоти	Стандартне відхилення частоти	Середній рік	Медіана року	Стандартне відхилення року
1	27,14	9,00	89,83	2017,81	2017,74	1,24
2	49,19	13,00	80,32	2017,82	2017,78	0,88
3	64,94	15,50	111,75	2017,37	2017,46	1,08
4	14,50	6,50	18,22	2017,52	2017,18	1,23
5	10,95	11,00	6,97	2017,13	2017,08	0,64
6	15,44	14,00	7,24	2017,20	2017,08	0,72
7	10,67	12,00	3,40	2019,50	2019,50	0,14
8	31,67	20,00	24,69	2017,67	2017,76	0,51

стандартного відхилення частоти дозволяє визначити, чи не спотворене значення словами з надмірною популярністю.

Середня частота ключових слів варіювала від 10,64 (кластер 7) до 64,94 (кластер 3) із різним рівнем розподілу. Аналіз частот ключових слів у восьми кластерах виявив значні відмінності у популярності тем.

Кластер 3 має найвищу середню частоту (64,94), що свідчить про високу дослідницьку активність, але значне стандартне відхилення (111,75) і медіана 15,50 вказують на нерівномірність: кілька дуже популярних слів суттєво підвищують середнє.

Кластери 1, 2 і 8 також демонструють високі середні частоти (27,14, 49,19 і 31,67 відповідно), однак їхні медіани (9,00, 13,00 і 20,00) та значні стандартні відхилення (89,83, 80,32 і 24,69) відображають нерівномірний розподіл із домінуванням кількох популярних ключових слів.

Кластери 4, 5 і 6 мають нижчі середні частоти (14,50, 10,95 і 15,44), із медіанами, близькими до середніх (6,50, 11,00 і 14,00), та помірними або низькими стандартними відхиленнями (18,22, 6,97 і 7,24), що вказує на більш рівномірний розподіл частот.

Кластер 7, як найновіший (середній рік 2019,50), має найнижчу середню частоту (10,67), близьку до медіани (12,00), із низьким стандартним відхиленням (3,40), що відображає невелику, але рівномірну популярність ключових слів, типову для нових тем.

У табл. 5 виділено найбільш популярні слова з кожного кластера із зазначенням їх частоти. Найбільш популярними вважалися слова, значення частоти яких перевищує медіанне.

Висока популярність кластера 3 («*Фармацевтичні стратегії в лікуванні грибкових інфекцій: топічні та системні підходи*»), середня частота 64,94) відображає значний інтерес до оніхомікозу та протигрибкових засобів, що є ключовим для вдосконалення терапії. Популярність топічних підходів (administration, topical) вказує на перспективність м'яких лікарських форм, таких як креми чи гелі, які можуть подолати проблему резистентності.

Аналіз середнього року публікації дозволяє виявити нові теми, що активно розвиваються [2, 7].

Як видно з табл. 4, середній рік публікації кластерів 1-6 та 8 знаходиться між 2017,13 (кластер 5) та 2017,82 (кластер 2), лише кластер 7 («Госпітальні аспергильози в Японії») має середній рік публікації за кластером більший, ніж 2019. Медіана року підтверджує отримані середні значення. Тобто, тематика кластера 7 є загалом новою, а сфери досліджень, окреслені іншими кластерами, розвиваються вже достатньо тривалий час.

При аналізі новизни кластеру також слід враховувати стандартне відхилення року, яке дозволяє

визначити розподіл та публікаційну активність за тематикою кластеру. За величиною стандартного відхилення року кластери можна розташувати у порядку $1 > 4 > 3 > 2 > 6 > 5 > 8 > 7$, що свідчить про наступне:

Тематика кластеру 1 «Грибкові та бактеріальні інфекції шкіри та м'яких тканин: діагностика, лікування, складні випадки» - це усталена тема, що досліджується постійно, але без різких сплесків активності.

Кластери 2 («Епідеміологія шкірних інфекцій та супутніх станів»), 3 («Фармацевтичні стратегії в лікуванні грибкових інфекцій: топічні та системні підходи»), 4 («Діагностика грибкових інфекцій шкіри»), 5 («Кандидоз шкіри: особливості та терапія»), 6 («Лазерна та комбінована терапія шкірних захворювань») та 8 («Грибкові захворювання нігтів») представляють усталені напрямки, пік публікацій у яких знаходився у 2016-2018 роках;

Кластер 7 («Госпітальні аспергильози в Японії») представляє нову або вузьку тему, що, можливо, мала обмежену кількість публікацій у 2019 році.

У той же час, навіть низький середній рік кластера не означає, що у його межах не може виникнути нових перспективних тем дослідження.

Для визначення перспективних тем досліджень був проаналізований середній рік публікації кожного з 2024 ключових слів. В рамках цього дослідження перспективними вважали слова, що мали середній рік публікації 2019 чи пізніше (табл. 6).

Кореляційний аналіз, виконаний у Microsoft Excel (табл. 7), показав високу позитивну кореляцію між частотою появи ключових слів, кількістю і сумарною силою їхніх зв'язків. Це свідчить про більш сильний взаємозв'язок популярніших тем з іншими темами. Натомість середній рік публікації має слабкий зв'язок із частотою (0,05), кількістю зв'язків (0,04) і сумарною силою зв'язків (0,04), що свідчить про відсутність значного впливу року публікації на ці показники та усталеність тем.

Як видно з табл. 6 та 7, перспективними та новими темами є лікування грибкових інфекцій, особливо супутніх, розробка нових методів терапії, лікарських форм та методів прийняття клінічних рішень.

Отриманні у ході бібліометричного аналізу відомості узгоджуються із сучасними уявленнями про епідеміологію, поширеність, та основні стратегії діагностики та лікування. Так, відповідно до Настанови на засадах доказової медицини 00267. Дерматомікози, створеної DUODECIM Medical Publications, Ltd, вплив грибів на людину є частим явищем. На людину легко поширюються мікози тварин та викликають дерматомікоз волосної частини голови або кінцівок, тулуба, обличчя. У інфекційності мікозів стоп певну роль відіграють генетичні фактори. Грибкові ураження шкіри лікуються як системними, так

Таблиця 5

Ключові слова із значенням частоти (occurrence), більшим за медіанне, розділені за кластерами

Кластер, (колір), кількість ключових слів, медіанне значення, назва	Ключові слова в кластері
Кластер 1 (Червоний) 43 Медіана=9 <i>Грибкові та бактеріальні інфекції шкіри та м'яких тканин: діагностика, лікування, складні випадки</i>	humans (6572), male (4287), mycetoma (797), dermatomycoses (554), itraconazole (545), foot (500), diagnosis, differential (458), microbial sensitivity tests (356), toes (314), candida (246), skin neoplasms (245), dna, fungal (242), mycoses (233), diabetic foot (230), ascomycota (218), candidiasis (209), anti-bacterial agents (208), madurella (204), foot diseases (194), india (185), diabetes mellitus (183), biopsy (173), amputation, surgical (163), fusarium (157), debridement (154), fusariosis (143), diabetes complications (141), aspergillosis (138), immunocompromised host (137), microbiological techniques (132), sequence analysis, dna (132), amphotericin b (125), coinfection (122), mycosis fungoides (122), senegal (119), osteomyelitis (113), magnetic resonance imaging (109), phylogeny (101), diagnostic errors (100), sudan (100), shoes (94), phaeohyphomycosis (93), voriconazole (93)
Кластер 2 (зелений) 21 Медіана =13 <i>Епідеміологія шкірних інфекцій та супутніх станів</i>	female (356), middle aged (287), adult (274), aged (200), young adult (115), adolescent (103), tinea pedis (76), child (72), prevalence (59), aged, 80 and over (58), arthrodermataceae (57), retrospective studies (56), cross-sectional studies (43), skin (43), risk factors (41), child, preschool (34), psoriasis (19), incidence (18), infant (18), surveys and questionnaires (16), quality of life (14)
Кластер 3 (синій) 16 Медіана=15,5 <i>Фармацевтичні стратегії в лікуванні грибкових інфекцій: топічні та системні підходи</i>	onychomycosis (429), foot dermatoses (402), antifungal agents (348), treatment outcome (163), administration, topical (109), nails (87), terbinafine (75), trichophyton (72), triazoles (54), animals (49), naphthalenes (45), double-blind method (25), boron compounds (23), bridged bicyclo compounds, heterocyclic (22), administration, cutaneous (20), ciclopirox (16)
Кластер 4 (жовтий) 11 Медіана=6,5 <i>Діагностика грибкових інфекцій шкіри</i>	hand dermatoses (87), fungi (39), administration, oral (35), prospective studies (32), dermoscopy (22), polymerase chain reaction (17), microscopy (16), sensitivity and specificity (14), hyphae (9), mycological typing techniques (8), reproducibility of results (8), mycology (7)
Кластер 5 (фіолетовий) 7 Медіана=11 <i>Кандидоз шкіри: особливості та терапія</i>	recurrence (20), time factors (15), fluconazole (14), laser therapy (13), photochemotherapy (12), randomized controlled trials as topic (12)
Кластер 6 (блакитний) 4 Медіана=14 <i>Лазерна та комбінована терапія шкірних захворювань</i>	lasers, solid-state (27), severity of illness index (25), follow-up studies (22), pilot projects (16)
Кластер 7 (помаранчевий) 1 Медіана=12 <i>Госпітальні аспергильози в Японії</i>	Japan (14)
Кластер 8 (коричневий) 1 Медіана=20 <i>Грибкові захворювання нігтів</i>	tinea (66)

і місцевими засобами [17]. Відповідно до результатів дослідження, перспективними напрямками дослідження є фармацевтичні стратегії, зокрема застосування топічних та системних протигрибкових засобів. Також може бути перспективним вивчення альтернативних методів лікування, таких як лазерна терапія, та методів прийняття рішень.

Висновки та перспективи подальших досліджень. Відповідно до мети дослідження, був здійснений бібліометричний аналіз наукової літератури

з тематики грибка стоп за 2014-2024 роки. Дослідження показало, що мікози стоп лишаються актуальною темою досліджень з нерівномірною динамікою: зростання з 1980, досягнення піку активності у 2014-2015 роках, спад до 2023 року та подальший підйом у 2024-2025 році. Серед публікацій переважають повідомлення про клінічні випадки, клінічні дослідження та огляди, що відображає фокус на практичних аспектах лікування. Найпопулярнішим напрямом є фармацевтичні стратегії, зокрема

Таблиця 6

Ключові слова із середнім роком публікації 2019 чи пізніше, розділені за кластерами

Кластер, (колір), кількість ключових слів, назва	Ключові слова в кластері
Кластер 1 (Червоний) 15 <i>Грибкові та бактеріальні інфекції шкіри та м'яких тканин: діагностика, лікування, складні випадки</i>	basidiomycota; invasive fungal infections; lower extremity; diabetes mellitus; voriconazole; neglected diseases; diabetic foot; wound healing; opportunistic infections; rna, ribosomal, 16s; scedosporium; itraconazole; mycoses; foot; immunocompromised host
Кластер 2 (зелений) 5 <i>Епідеміологія шкірних інфекцій та супутніх станів</i>	case-control studies; arthrodermataceae; microbiota; quality of life; surveys and questionnaires
Кластер 3 (синій) 3 <i>Фармацевтичні стратегії в лікуванні грибкових інфекцій: топічні та системні підходи</i>	network meta-analysis; solutions; imidazoles
Кластер 4 (жовтий) 1 <i>Діагностика грибкових інфекцій шкіри</i>	dermatologists
Кластер 7 (помаранчевий) 3 <i>Госпітальні аспергильози в Японії</i>	hospitals; japan; aspergillus

Таблиця 7

Кореляційна матриця між частотою, середнім роком публікації, кількістю зв'язків і сумарною силою зв'язків для ключових слів (n=224)

	Зв'язки	Сумарна сила зв'язків	Частота	Середній рік публікації
Зв'язки	1			
Сумарна сила зв'язків	0,85	1		
Частота	0,81	0,99	1	
Середній рік публікації	0,04	0,04	0,05	1

Примітка: значення наведено лише для нижнього трикутника через симетричність матриці.

застосування топічних та системних протигрибкових засобів, а також альтернативні методи лікування та нові методи прийняття рішень. Усталені теми із піком публікацій 2016-2018 роки (кластери 1-6 та 8), присвячені діагностиці та лікуванню грибкових інфекцій, контрастують з новими темами (кластер 7, середній рік публікацій 2019,5), пов'язаними з іншими патогенами та регіональними особливостями.

Перспективи подальших досліджень. Перспективними напрямками є розробка м'яких лікарських форм, які можуть подолати проблему резистентності, інтеграція нових методів (лазерна терапія, мережевий мета-аналіз), а також проведення подальших бібліометричних досліджень для аналізу тенденцій у діагностиці, лікуванні та профілактиці окремих типів мікозів стоп.

Література:

1. Djeridane A., Djeridane J., Ammar-Khodja A. A clinicomycological study of fungal foot infections among Algerian military personnel. *Clin Exp Dermatol.* 2007. № 1. P. 60–63. DOI: 10.1111/j.1365-2230.2006.02265.x
2. Guo Y.-M., Huang Z.-L., Guo J., Li H., Guo X.-R., Nkeli M. Bibliometric Analysis on Smart Cities Research. *Sustainability.* 2019. Vol. 11, Is. 13. URL: <https://doi.org/10.3390/su11133606> DOI: 10.3390/su11133606
3. Hay R. Superficial and Subcutaneous Mycoses. *Manson's Tropical Diseases* / ed. by J. Farrar, P. Garcia, P. Hotez et al. 24th ed. 2023. P. 483–494. DOI: 10.1016/B978-0-7020-7959-7.00044-0
4. Richardson M., Moore C. Superficial and Subcutaneous Fungal Pathogens. *Infectious Diseases.* ed. by J. Cohen, S. Opal, W. Powdery. 4th ed. Vol. 2. 2017. P. 1710–1724.e1. DOI: 10.1016/B978-0-7020-6285-8.00190-8
5. Sodeman W., Sodeman T. Fungal Infections: Patient and Caregiver's Guide. *Instructions for Geriatric Patients.* 2005. P. 389–390. DOI: 10.1016/B978-141600203-1.50166-9
6. van Eck N., Waltman L. VOSviewer Manual. URL: https://www.vosviewer.com/documentation/Manual_VOSviewer_1.6.10.pdf (дата звернення: 23.04.2025)

7. Waltman L., van Eck N. A new methodology for constructing a publication-level classification system of science. URL: <https://www.cwts.nl/pdf/cwts-wp-2012-006.pdf> (дата звернення: 23.04.2025)
8. Warnock D. W. Fungi: Superficial, subcutaneous and systemic mycoses. Medical Microbiology. ed. by D. Greenwood, M. Barer, R. Slack, W. Irving. 18th ed. 2012. P. 616–641. DOI: 10.1016/B978-0-7020-4089-4.00075-5
9. АТС Класифікація : Довідник лікарських препаратів Compendium. URL: <https://compendium.com.ua/uk/atc/> (дата звернення: 24.04.2025)
10. Бушуєва І. В., Малюгіна О. О., Притула Р. Л. та ін. Бібліометрія як кількісний метод попереднього аналізу перспективності дослідження (на прикладі застосування 1,2,4-триазолів у складі м'яких лікарських засобів з протигрибковою активністю) : навч. посіб. / за ред. О. П. Шматенка. Київ: Видавництво Людмила, 2025. 188 с.
11. Бушуєва І. В., Парченко М. В., Малюгіна О. О. Бібліометричний аналіз наукової літератури щодо застосування супозиторіїв під час лікування хворих на рак передміхурової залози. *Актуальні питання фармацевтичної і медичної науки та практики*. 2024. Т. 17, №3(46). С. 297–304. DOI: 10.14739/2409-2932.2024.3.308709.
12. Власенко І. О., Дзюблик І. В. Обґрунтування складу основи емульсійної мазі для лікування грибкових захворювань шкіри. *Фармацевтичний журнал*. 2024. № 1. С. 59–67. DOI: 10.32352/0367-3057.1.24.07
13. Гайдук Н. А., Кудлай В. О. Бібліометричний аналіз як один із методів дослідження динаміки розвитку документних потоків. *Вчені записки Таврійського нац. у-ту ім. В. І. Вернадського*. 2020. Т. 31 (70). № 1. Ч. 4. С. 146–152. DOI: 10.32838/2663-6069/2020.1-4/26
14. Державний реєстр лікарських засобів України. Міністерство охорони здоров'я України, Фармацевтичне управління, Державний експертний центр Міністерства охорони здоров'я України. URL: <http://www.drlz.com.ua/> (дата звернення: 24.04.2025)
15. Єлісєєва О. Ю., Бардова К. О. Клініко-епідеміологічні особливості мікозів стоп у осіб, які перенесли соціальний стрес. *Дерматологія та венерологія*. 2017. № 3. С. 91–93. URL: http://idvamnu.com.ua/wp-content/uploads/2017/11/DIV3_2017.pdf (дата звернення: 24.04.2025)
16. Куц Л. В., Гортинська О. М. Мікози: навчальний посібник Суми: Сумський державний університет, 2019. 83 с.
17. Міністерство охорони здоров'я України. Настанова 00267. Дерматомікози. URL: <https://guidelines.moz.gov.ua/documents/3152> (Дата звернення 25.03.2025)
18. Сторожук Л. А., Свирид С. Г., Симоненко В. Є., Вайс В. В. Лікування хворих на гіперкератотичну форму мікозів ступнів з урахуванням стану периферичного кровообігу. *Журнал дерматовенерології та косметології ім. М.О. Торсуєва*. 2010. № 1-2 (20). С. 36–40. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/jdkit_2010_1-2_9 (Дата звернення 25.03.2025)

UDC 615.1:339.138

DOI <https://doi.org/10.32689/2663-0672-2025-1-27>

Taras FEDIUK

Postgraduate Student at the Department of Technology of Biologically Active Compounds,
Pharmacy and Biotechnology, Lviv Polytechnic National University, taras.i.fediuk@lpnu.ua

ORCID: 0009-0005-1350-1263

Andriy MYLIANYCH

PhD in Chemistry, Associate Professor, Associate Professor at the Department of Technology of Biologically Active
Compounds, Pharmacy and Biotechnology, Lviv Polytechnic National University, andrii.o.mylianych@lpnu.ua

ORCID: 0000-0002-6180-9925

PROCAINE IN THE COMPOSITION OF MEDICATIONS PRESENT ON THE PHARMACEUTICAL MARKET OF UKRAINE

Objective. To analyze the range of local anesthetic medications available on the current pharmaceutical market of Ukraine that contain procaine (procaine hydrochloride), and based on the obtained results, determine the feasibility of increasing production volumes and developing new medications containing procaine.

Materials and Methods. The analysis of the range of medications was based on data from the State Register of Medicines of Ukraine (as of April 2025). The study was carried out using statistical, logical, and graphical analysis methods.

Problem Statement. Due to the war between Russia and Ukraine, there is a consistently high demand for local anesthetics as the number of injured and wounded increases, leading to a greater need for surgical interventions and post-operative pain relief. On the other hand, the general impoverishment of the population, logistics challenges, and technological production stoppages caused by various wartime factors may negatively affect the domestic pharmaceutical market. Therefore, it is crucial to identify which affordable and available medications will take priority. This study focused on the domestic market of local anesthetic medications containing procaine hydrochloride and analyzed retail prices for the most popular ones in terms of availability in pharmacy networks across various regions of Ukraine. The obtained information will contribute to a better understanding of the accessibility of these medications for consumers, and the analysis conducted may serve as a foundation for strategic planning to increase the production of existing products and develop new local anesthetic medications based on procaine hydrochloride.

Conclusions. The marketing analysis of the Ukrainian pharmaceutical market for local anesthetic medications containing procaine (novocaine, procaine hydrochloride) showed that it is 100% filled with affordable domestic medications, with not only stable demand but also frequent shortages, particularly for combined analgesic medications in the form of ointments and gels. This opens up wide opportunities for expanding the range and creating new products.

Key words: procaine, procaine hydrochloride, local anesthetics, pharmaceutical market research, marketing research, price liquidity coefficient.

Тарас Федюк, Андрій Милинич. ПРОКАЇН В СКЛАДІ ПРЕПАРАТІВ, ПРЕДСТАВЛЕНИХ НА ФАРМАЦЕВТИЧНОМУ РИНКУ УКРАЇНИ

Мета роботи. Провести аналіз асортименту місцевоанестезуючих лікарських препаратів представлених на сучасному фармацевтичному ринку України, які містять у своєму складі новокаїн (прокаїн, прокаїну гідрохлорид), та на основі одержаних результатів визначити доцільність збільшення об'ємів виробництва та розробки нових препаратів з його вмістом.

Матеріали і методи. Аналіз асортименту препаратів проводили спираючись на дані Державного реєстру лікарських засобів України (станом на квітень 2025 р.). Роботу виконано з використанням статистичного, логічного та графічного методів аналізу.

Постановка проблеми. Через війну росії проти України постійно високою є потреба в місцевих анестетиках, оскільки спостерігається суттєве збільшення кількості травмованих і поранених, а отже, і необхідності операційних втручань та знеболення після них. З іншого боку загальне зубожіння населення, ускладнення логістики та технологічні зупинки виробництва, які зумовлені різними воєнними чинниками можуть мати негативний вплив на вітчизняний фармацевтичний ринок. Тому важливо визначити, які саме доступні і недорогі лікарські засоби будуть в пріоритеті. В даній роботі досліджувався вітчизняний ринок препаратів для місцевої анестезії, які містять в своєму складі прокаїну гідрохлорид та проводився аналіз роздрібних цін на найбільш популярні з них, щодо доступності в аптечних мережах у різних регіонах України. Отримана інформація сприятиме кращому розумінню рівня доступності цих препаратів для споживачів, а проведений аналіз може служити основою для стратегічного планування щодо збільшення випуску існуючих та розробки нових місцевоанестезуючих препаратів на основі прокаїну гідрохлориду.

Висновки. Маркетинговий аналіз українського ринку лікарських препаратів для місцевої анестезії, які містять в своєму складі прокаїн (новокаїн, прокаїну гідрохлорид), показав, що він 100 % заповнений недорогими лікарськими засобами українського виробництва і на ньому спостерігається не тільки стабільний попит на ці препарати, а часто і дефіцит, особливо на комбіновані знеболювальні препарати у формі мазі та гелю, що відкриває широкі можливості щодо розширення асортименту та створення нових препаратів.

Ключові слова: прокаїн, прокаїну гідрохлорид, препарати для місцевої анестезії, дослідження фармацевтичного ринку, маркетингове дослідження, коефіцієнт ліквідності ціни.

Problem Statement. Since ancient times, humanity has sought effective ways to alleviate pain. One of the main methods today is anesthesia – a condition in which sensation is lost, achieved either through general anesthesia or local anesthesia that blocks pain in specific areas.

Due to the full-scale war of Russia against Ukraine, local anesthetics have become critically important. There has been a significant increase in injuries among both military personnel and civilians. These include fragment and mine-explosive wounds, amputations, and surgeries that require local anesthesia to prevent pain shock and alleviate suffering [9]. Given the large expenditures from the state budget to support the army and the generally low income level of the population, it is essential to ensure the availability of affordable anesthetic drugs. Expanding the range of local anesthetics and improving production methods is a key task for Ukraine's pharmaceutical sector today.

One of the most widely used short-acting local anesthetics is novocaine (procaine hydrochloride), listed in the National List of Essential Medicines and Medical Devices [4]. It is an ester-type anesthetic used to relieve various types of pain and is widely applied in surface, infiltration, epidural, and spinal anesthesia [1,8,10]. This compound was first discovered in 1904 by Alfred Einhorn as a substitute for cocaine and patented under the name "Novocaine" [1]. Like cocaine, novocaine constricts blood vessels, helping reduce bleeding—an advantage over other anesthetics such as lidocaine. Other benefits of novocaine include its relatively low cost, accessibility, and low toxicity. Notably, in the 20th century, it was also used as a standard to evaluate the potency of other anesthetics in the human body [1].

Purpose of the Work. To analyze the range of local anesthetic drugs available on the Ukrainian pharmaceutical market containing procaine hydrochloride, to assess demand, and to determine the feasibility of developing new low-cost drugs based on this substance.

Results and Discussion. The study of the range of drugs on the pharmaceutical market of Ukraine containing procaine hydrochloride was conducted based on official data, in particular the State Register of Medicinal Products of Ukraine [2], the Compendium reference book [5], and the ATC (Anatomical Therapeutic Chemical Classification System), taking into account: trade names, compositions, manufacturers, and types of dosage forms. In our research, we used statistical, logical, marketing, and graphical methods of analysis. For statistical calculations, we considered as one unit the preparations of the same manufacturer with identical original names, concentrations of active substances, and dosage forms, although the packaging could differ.

The analysis was carried out based on the active pharmaceutical ingredient "procaine," not only using the ATC codes N01BA02 and N01BA52, but also C05AD05 and M02AX, in order to maximize the completeness of the

information. The analysis of the results showed that as of April 2025, according to the State Register of Medicines, there are two Chinese suppliers of the substance with the international non-proprietary name "Procaine Hydrochloride" in the form of crystalline powder or crystals in polyethylene bags registered on the Ukrainian pharmaceutical market. These are the companies "Chongqing Southwest No. 2 Pharmaceutical Factory Co. Ltd." and "Guangxi Shengtai Chemical Co. Ltd.", whose products are imported by three Ukrainian companies: two from Kharkiv – PJSC "Lekhim-Kharkiv" and LLC "Pharmaceutical Company Zdorov'ya" – and LLC "Istok-Plus" from Zaporizhzhia. Additionally, one domestic company – LLC "Farmkhim" from Shostka, Sumy region – manufactures and supplies this substance to the Ukrainian market under the trade name NOVOKAIN BASE. As we can see, all domestic companies supplying this substance to the market are located in close proximity to the zone of hostilities or the border with the aggressor, which indicates certain risks for the uninterrupted production of drugs containing procaine hydrochloride. At the time of the study, there were only 24 such drugs registered in Ukraine, produced by fifteen exclusively domestic manufacturers from all regions of Ukraine. There were no foreign manufacturers of finished pharmaceutical forms registered in Ukraine at the time. The drugs containing procaine hydrochloride are available on the market under the trade names: NOVOKAIN (a total of 10 preparations), produced by LLC "Yuriya-Pharm", PJSC "Halychfarm", LLC "PHARMASEL", PJSC "Infuziya", JSC "Lubnyfarm", PJSC "Lekhim-Kharkiv", and PJSC "Monfarm"; NOVOKAIN-DARNITSA (2 preparations), producer – PJSC "Pharmaceutical Firm Darnitsa"; NOVOKAIN-ZDOROV'YA (2 preparations), producer – LLC "Pharmaceutical Company Zdorov'ya"; MENOVAZIN (9 preparations), producers – LLC "Ternofarm", LLC "DKP Pharmaceutical Factory", LLC "MEDLEV", LLC "Pharma Cherkasy", JSC "Lubnyfarm", PJSC "FITOFARM" (it should be noted that this enterprise has been relocated from Bakhmut to Boryspil), PJSC "Viola Pharmaceutical Factory", LLC "Micropharm"; MENOVAZIN-VISHFA, producer – LLC "DKP Pharmaceutical Factory".

Fig. 1 shows the results of the analysis of drugs by dosage form based on data from the State Register of Medicines of Ukraine.

As seen from the figure, the range of medicines, although considerable, could be expanded both in terms of variety and quantity. Most of the presented drugs are available in the form of injection solutions in ampoules and solutions for external use in bottles.

It should be noted that the drugs containing the word "NOVOKAIN" in their trade name are mono-drugs, including all injection and infusion solutions and rectal suppositories. The share of mono-drugs in the total number of drugs is 58.3%. In turn, the trade name MENOVAZIN refers to combination drugs and holds a market share of 41.7% (Fig. 2).

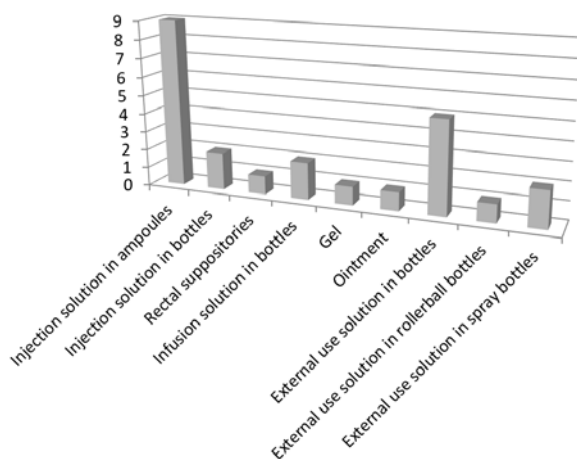


Fig. 1. Distribution of procaine hydrochloride drugs by pharmaceutical form

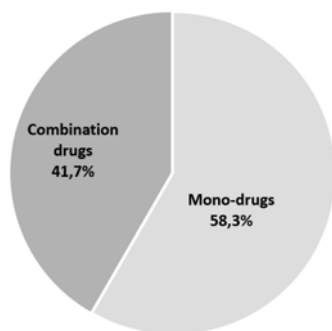


Fig. 2. Distribution of drugs by their composition

Among the manufacturing companies, the leaders in the range of mono-drugs are PJSC "Infuziya," while the leaders in combination drugs are LLC "DKP Pharmaceutical Factory," with each company producing 3 drugs, thus holding 13% of the market each. Only one of the listed manufacturers produces both mono- and combination drugs – JSC "Lubnyfarm," which produces 1 drug each in the form of injection solutions in ampoules and solutions for external use in bottles. The market structure by manufacturers is shown in Fig. 3.

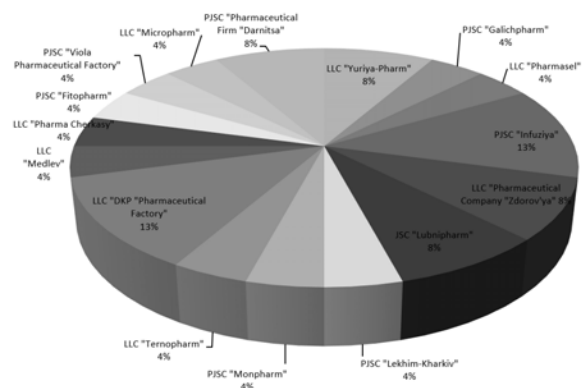


Fig. 3. Market structure by drug manufacturers

Analyzing the prices of drugs in pharmacy chains across different regions of Ukraine in the cities of Kyiv, Lviv, Odesa, Kharkiv, and Dnipro, as presented on the websites "Tabletki.ua" [6] and Kompendium [5] as of April 10, 2025, it can be noted that all of them are

Table 1

Price range and availability of procaine-containing drugs in major cities of Ukraine

Drug name	Price range (UAH) and number of pharmacies where available				
	Kyiv	Lviv	Odesa	Kharkiv	Dnipro
Novocaine-Darnitsia inj. sol. 0.5%, 5 ml × 10 amp.	57,01-100,00 1290 pharmacies	64,66-95,60 408 pharmacies	70,90-94,81 451 pharmacies	73,94-95,00 500 pharmacies	66,10-96,80 391 pharmacies
Novocaine inj. sol. 5 mg/ml, 5 ml × 10 amp.	38,00-71,20 991 pharm.	51,30-71,20 338 pharm.	52,40-71,00 353 pharm.	52,40-71,20 425 pharm.	49,91-70,90 325 pharm.
Novocaine inj. sol. 0.5%, 200 ml bottle	62,95-103,20 640 pharm.	62,95-95,20 103 pharm.	45,58-103,10 261 pharm.	51,10-95,20 326 pharm.	53,40-95,20 175 pharm.
Novocaine rectal suppositories 0.1 g × 10	61,96-103,10 974 pharm.	92,44-93,10 326 pharm.	61,60-101,49 343 pharm.	68,30-102,68 26 pharm.	69,55-105,30 338 pharm.
Novocaine infusion sol. 0.5%, 200 ml bottle	63,60-110,50 367 pharm.	37,30-84,45 58 pharm.	59,20-94,30 105 pharm.	53,40-96,52 72 pharm.	61,80-87,40 141 pharm.
Menovazin gel, 40 g tube	122,37-143,44 16 pharm.	120,70-143,44 7 pharm.	121,60-143,44 12 pharm.	Not available	Not available
Menovazin sol. for external use, alcohol, 40 ml bottle.	15,00-55,00 239 pharm.	14,62-18,84 41 pharm.	16,00-30,00 94 pharm.	15,52-27,18 79 pharm.	16,27-26,40 67 pharm.
Menovazin roll-on sol, alcohol, 50 ml bottle	62,11-85,00 99 pharm.	52,50-81,30 72 pharm.	70,84-75,59 13 pharm.	65,13-81,30 14 pharm.	60,10-78,30 36 pharm.
Menovazin spray sol, alcohol, 50 ml bottle	53,10-91,20 1125 pharm.	48,19-77,40 371 pharm.	52,00-81,83 419 pharm.	50,30-78,10 434 pharm.	51,95-73,30 345 pharm.

Table 2

Price liquidity coefficient of drugs by regions

Drug name	Price liquidity coefficient (C_{liq}) of procaine-containing drugs by region				
	Kyiv	Lviv	Odesa	Kharkiv	Dnipro
Novocaine-Darnytsia inj. sol. 0.5%, 5 ml × 10 amp.	0,754	0,479	0,337	0,285	0,464
Novocaine inj. sol. 5 mg/ml, 5 ml × 10 amp. (JSC Lubnypharm)	0,874	0,388	0,355	0,359	0,421
Novocaine inj. sol. 0.5%, 200 ml bottle	0,639	0,512	1,262	0,863	0,783
Novocaine rectal suppositories 0.1 g × 10	0,664	0,007	0,648	0,503	0,514
Novocaine infusion sol. 0.5%, 200 ml bottle	0,737	1,264	0,593	0,807	0,414
Menovazin gel, 40 g	0,172	0,188	0,180	N/A	N/A
Menovazin sol. for external use, alcohol, 40 ml bottle	2,667	0,289	0,875	0,751	0,623
Menovazin roll-on sol., alcohol, 50 ml bottle	0,369	0,549	0,067	0,248	0,303
Menovazin spray sol., alcohol, 50 ml bottle	0,718	0,606	0,574	0,553	0,411

inexpensive. Their prices range from 14.62 UAH (the lowest price for MENOVAZIN in bottles) to 143.44 UAH (the highest price for MENOVAZIN in gel form). As seen in Table 1, the price of the drugs may vary slightly, as well as their availability in pharmacies depending on the region. It was found that at the time of the market study, MENOVAZIN in ointment form was not available in any pharmacy. For this reason, this drug is not represented in Table 1.

To analyze the availability of pharmaceutical drugs containing procaine hydrochloride, we determined the price liquidity coefficient (C_{liq}) [7] for each region. It is known that when $C_{liq} \leq 0,5$, we can speak of a high level of competition for the drug and its availability in the market. The following formula was used for the calculation:

$$C_{liq} = (P_{MAX} - P_{MIN}) / P_{MIN}$$

where P_{MAX} i P_{MIN} are, respectively, the highest and lowest price of the drug in packaging in UAH [3,7].

The calculation results are presented in Table 2.

As seen from Table 2, among the drugs containing procaine hydrochloride, only one drug, namely Menovazin Gel, has a low and practically identical liquidity coefficient in all regions where it is present in the market. This fact, along with the availability of the drug in only 35 pharmacies in three of the five major cities across different regions of the country, indicates a high level of competition for it in its segment and a consistently high demand. In turn, drugs such as Menovazin, ethanol solution for external use in 50 ml roll-on bottles, and Novokain-Darnitsa, 0.5% injection solution in 5 ml ampoules (10 pcs.), also show a good liquidity

coefficient and low fluctuations across regions, indicating stable demand in the market. It is worth noting separately that for Menovazin, ethanol solution for external use in 40 ml bottles by LLC "Micropharm," the liquidity coefficient values (C_{liq}) are generally high and show a large variance (from 0.289 to 2.667), indicating its unstable demand. When comparing the overall liquidity coefficient values (C_{liq}) for drugs containing procaine hydrochloride across regions, the highest values are found in Kyiv, while the lowest are in Dnipro, which is the closest to the front line.

Conclusions. Thus, the marketing analysis of the Ukrainian market for local anesthetic pharmaceutical drugs containing procaine hydrochloride (novocaine) has shown that the substances registered on the market are mainly of Chinese origin or produced in Sumy region, which is constantly subjected to enemy attacks, presenting certain risks for the market. As for the finished pharmaceutical forms, the market is 100% filled with domestically produced drugs. The leaders in terms of product range among monodrugs are PJSC "Infuziya," while for multicomponent drugs, LLC "DCP "Pharmaceutical Factory" leads. All the drugs containing procaine, presented in pharmacy networks, are inexpensive and not only have stable demand but often face shortages, especially the combined forms in the form of ointments and gels. When considering by regions, the highest demand for drugs containing procaine is observed in Dnipro, while the lowest is in the capital. Therefore, it can be confidently stated that there are wide opportunities in Ukraine for increasing the production volumes of pharmaceutical drugs, expanding their range, and creating new procaine hydrochloride-based drugs.

Bibliography:

1. National Library of Medicine. PubChem. URL: <https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/compound/4914> (дата звернення: 30.04.25)
2. Державний реєстр лікарських засобів України. URL: <http://www.drugs.com.ua/> (дата звернення: 4.04.25)
3. Мнушко З. М., Тіманюк І. В., Преснякова В. В. Дослідження ринку та доступності протигрибкових лікарських засобів. *Фармац. журн.* 2006. № 6; с.15–21.

4. Національний перелік основних лікарських засобів і виробів медичного призначення Затв. постановою Каб. Міністрів України від 29 березня 2006р. № 400. URL: <https://www.kmu.gov.ua/npras/32796318> (дата звернення: 1.04.25)
5. Спеціалізоване медичне інтернет-видання для лікарів, провізорів, фармацевтів, студентів медичних і фармацевтичних вузів «Компендіум». URL: <https://compendium.com.ua>. (дата звернення: 4.04.2025)
6. Онлайн платформа, що агрегує дані про роботу аптек, наявність в них медичних препаратів, товарів для гігієни, здоров'я та краси а також ціни на них URL: <https://tabletki.ua> дата звернення: 5.04.25
7. Фармацевтична енциклопедія. Коефіцієнт ліквідності. URL: <https://www.pharmencyclopedia.com.ua/article/8078/koeficiyent-likvidnosti-cini> (дата звернення: 5.04.2025)
8. Bloomtechz. URL: <https://ua.bloomtechz.com/info/what-is-procaine-hydrochloride-used-102458251.html> (дата звернення: 30.04.25)
9. Херсонська обласна універсальна наукова бібліотека імені Олеся Гончара Війна Росії проти України в цифрах. URL: <https://lib.kherson.ua/viyna-rosii-proti-ukraini-v-tsifrah.htm> (дата звернення: 1.04.25)
10. Medstudy. URL: <https://medstudy.online/ua/Articles/article=local-anesthetics#%D0%92%D0%BB%D0%B0%D1%81%D1%82%D0%B8%D0%B2%D0%BE%D1%81%D1%82%D1%96%20%D0%BC%D1%96%D1%81%D1%86%D0%B5%D0%B2%D0%B8%D1%85%20%D0%B0%D0%BD%D0%B5%D1%81%D1%82%D0%B5%D1%82%D0%B8%D0%BA%D1%96%D0%B2> (date of access: 1.04.2025)

УДК 615.322.24.276:339.13:616.311.2-002-036.11-036.12
DOI <https://doi.org/10.32689/2663-0672-2025-1-28>

Ірина ЧУХРАЙ

кандидат фармацевтичних наук, доцент, доцент кафедри організації і економіки фармації,
Львівський національний медичний університет імені Данила Галицького, iryna_chukhray@ukr.net
ORCID: 0000-0002-4122-2182

Олександра ЛИЧКОВСЬКА

кандидат медичних наук, асистент кафедри терапевтичної стоматології,
Львівський національний медичний університет імені Данила Галицького, sandral@ukr.net
ORCID: 0000 0002 6850 9212

Зіновій КОЗАЧОК

фармацевт-інтерн, Львівський національний медичний університет імені Данила Галицького,
z.kozachok2230@gmail.com
ORCID: 0009-0009-7970-3342

Ірина ГОРОДЕЦЬКА

кандидат фармацевтичних наук, доцент, доцент кафедри організації і економіки фармації,
Львівський національний медичний університет імені Данила Галицького, horodetska@gmail.com
ORCID: 0000-0003-0265-5505

**ЕКСПЕРТНА ОЦІНКА СУЧАСНОГО АСОРТИМЕНТУ ЛІКАРСЬКИХ ЗАСОБІВ
ДЛЯ МІСЦЕВОЇ ТЕРАПІЇ ГІНГІВІТУ**

З огляду на високу поширеність і вплив на якість життя, гінгівіт має важливе значення не лише для охорони здоров'я, а й для соціальної сфери. За протоколом надання медичної допомоги використовуються різні методи лікування гінгівіту, залежно від його типу, перебігу та ступеня тяжкості. Лікування базується на систематичній гігієнічній обробці порожнини рота та застосуванні лікарських засобів місцевої дії, які мають антимікробні, протизапальні властивості й здатність сповільнювати утворення бактеріальних біоплівок.

Мета. Схарактеризувати сучасну номенклатуру лікарських засобів групи A01A «Засоби для застосування в стоматології», які, згідно з інструкцією для медичного застосування, використовуються для лікування гінгівіту та провести експертну оцінку цих лікарських засобів.

Матеріали і методи. Матеріалами дослідження були дані Державного реєстру лікарських засобів України, інструкції для медичного застосування лікарських засобів, наукові публікації. Застосовано методи інформаційного пошуку, порівняльного аналізу, системно-аналітичного підходу та метод анкетування.

Висновок. Результати дослідження показали, що станом на 1 січня 2024 року на фармацевтичному ринку України було зареєстровано 39 лікарських засобів з групи A01A «Засоби для застосування в стоматології», які, згідно з інструкцією для медичного застосування, використовуються для місцевого лікування гінгівіту. Лікарські засоби класифіковано за походженням і складом активних компонентів, видом лікарської форми, країною-виробником та рецептурним статусом.

Шляхом анкетного опитування лікарів-стоматологів вивчено доступність інформації про сучасні препарати для місцевого лікування гінгівіту, сприйняття ними нових лікарських засобів та вплив окремих чинників на їх призначення. На основі середніх сумарних оцінок ефективності, безпечності та частоти застосування сформовано рейтинговий перелік лікарських засобів, який може бути використаний для оптимізації фармацевтичного забезпечення хворих гінгівітом.

Ключові слова: гінгівіт, лікарські засоби, лікарська рослинна сировина.

Iryna Chukhray, Oleksandra Lychkovska, Zinovy Kozachok, Iryna Horodetska. EXPERT ASSESSMENT OF THE CURRENT RANGE OF MEDICINAL PRODUCTS FOR TOPICAL THERAPY OF GINGIVITIS

Given its high prevalence and impact on quality of life, gingivitis is important not only for healthcare but also to the broader social sphere. According to medical care protocols, various methods of treating gingivitis are used, depending on its type, course, and severity. The treatment primarily involves systematic oral hygiene measures combined with the use of topical medications with antimicrobial and anti-inflammatory properties, and the ability to slow the formation of bacterial biofilms.

The aim of this study. The study aims to characterize the current range of medicines classified under group A01A, «Drugs for use in dentistry», that are indicated for the treatment of gingivitis, according to their medical use instructions, and to conduct an expert evaluation of these medicines.

Materials and Methods. The study was based on data from the State Register of Medicines of Ukraine, instructions for medical use, and scientific publications. Methods included information retrieval, comparative analysis, a system-analytical approach, and a survey methodology.

Conclusion. As of January 1, 2024, 39 medicinal products from group A01A, «Drugs for use in dentistry», were registered in the Ukrainian pharmaceutical market for the local treatment of gingivitis, according to their medical use instructions. These products were classified based on their origin and composition of active ingredients, dosage form, country of manufacture, and prescription status.

A questionnaire survey conducted among dentists examined the availability of information on modern drugs for topical gingivitis treatment, their perception of new medications, and the influence of various factors on prescription practices. Based on average scores for efficacy, safety, and frequency of use, a ranked list of medicines was formed. This list can serve as a tool for optimizing the pharmaceutical supply for gingivitis patients.

Key words: gingivitis, medicines, medicinal plant material.

Постановка проблеми. З огляду на високу поширеність і вплив на якість життя, гінгівіт має важливе значення не лише для охорони здоров'я, а й для соціальної сфери. Серед негативних наслідків захворювання – передчасна втрата зубів, наявність хронічного вогнища інфекції, зниження загальної резистентності організму до захворювань, а також погіршення психоемоційного стану пацієнтів. Етіологія гінгівіту є мультифакторною, а ключову роль у його розвитку відіграють мікроорганізми та чинники, що сприяють формуванню мікробної біоплівки [6, 7]. За протоколом надання медичної допомоги використовуються різні методи лікування гінгівіту, залежно від його типу, перебігу (гострий та хронічний) та ступеня тяжкості (легкий, середній, тяжкий) [9]. Лікування базується на систематичній гігієнічній обробці порожнини рота та застосуванні лікарських засобів (ЛЗ) місцевої дії, які мають антимікробні, протизапальні властивості й здатність сповільнювати утворення бактеріальних біоплівок [6, 7].

Аналіз останніх досліджень і публікацій. У викладенні [6] з'ясовано, що асортимент ЛЗ для місцевого застосування в стоматології, який був доступним на фармацевтичному ринку України споживачам станом на 2013 та 2018 рр., представлений переважно вітчизняними фірмами-виробниками. У дослідженні [8] показано, що станом на 01 січня 2019 р. в Україні було зареєстровано 59 торгових назв (ТН) ЛЗ для місцевого застосування в стоматології, які належать, за АТХ-класифікацією, до групи A01A. При цьому вітчизняні виробники постачали 60,5 % асортименту ЛЗ для місцевої терапії стоматологічних захворювань. Найбільш поширеними у досліджуваній групі ЛЗ були розчини та гелі (47,4 %). Зазначено, що місцеве застосування лікарської рослинної сировини (ЛРС) і фітопрепаратів забезпечує високий терапевтичний ефект як у лікуванні, так і в профілактиці захворювань пародонта [3].

Метою дослідження було схарактеризувати сучасну номенклатуру ЛЗ групи A01A «Засоби для застосування в стоматології», які, згідно з інструкцією для медичного застосування (ІМЗ), використовуються для лікування гінгівіту та проведення експертної оцінки цих ЛЗ.

Матеріали і методи дослідження. Матеріалами дослідження були дані Державного реєстру ЛЗ України, ІМЗ ЛЗ, наукові публікації. Застосовано методи інформаційного пошуку, порівняльного аналізу, системно-аналітичного підходу та метод анкетування.

Дослідження особливостей призначення лікарями-стоматологами ЛЗ досліджуваної групи проводилося за допомогою методу експертних оцінок. Цей метод дає можливість врахувати вплив чинників, які важко піддаються кількісній оцінці, має доволі високу точність прогнозування потреби в досліджуваних ЛЗ та високу ймовірність отримання зважених відповідей і часто використовується при вивченні ефективності застосування ЛЗ [10]. Для забезпечення успішного проведення дослідження та отримання вірогідних результатів після визначення мети експертного оцінювання було здійснено аналіз об'єкта дослідження та ідентифікацію його властивостей, що потребували кількісної оцінки. Далі проводився вибір методики експертного оцінювання. Позаяк було обрано метод анкетного опитування, то наступними кроками були розробка анкети та планування вибірки респондентів. Для забезпечення залучення максимально широкої аудиторії респондентів різних категорій було створено дві версії анкети: паперову та електронну (в сервісі Google Форми).

Перед основним етапом опитування було проведено пілотне анкетування серед експертів-стоматологів з метою виявлення можливих помилок, неточностей і неоднозначностей у формулюванні питань. За результатами пілотного тестування було внесено необхідні корективи, що дозволило сформулювати остаточний варіант анкети. Далі проводилося безпосереднє проведення процесу анкетування. Отримані результати було опрацьовано та проаналізовано з метою оптимізації медикаментозного забезпечення населення при гінгівіті.

Анкета, використана в дослідженні, складалася з трьох частин: вступної (паспортної), інформаційної та експертної.

У вступну частину анкети були включені запитання, які дали змогу оцінити компетентність експертів. Критеріями оцінювання компетентності респондентів були наявність наукового ступеня, стаж роботи за спеціальністю, кваліфікаційна категорія, характер професійної діяльності.

Інформаційна частина анкети містила, в основному, запитання закритого типу, що сприяло охопленню більшої кількості респондентів і полегшувало обробку отриманих даних. Крім того, були деякі запитання, в котрих респонденти могли запропонувати власний варіант відповіді. Варто зазначити, що на окремі питання анкети респонденти могли вибирати кілька варіантів відповідей, унаслідок чого загальна сума відповідей могла перевищувати 100%.

В експертній частині анкети лікарям-стоматологам було запропоновано оцінити ЛЗ з погляду їх ефективності та безпечності. Ця частина анкети дозволила також виявити обізнаність опитаних із кожним ЛЗ та встановити частоту їх призначення. Наведені параметри оцінювалися за трибальною шкалою, згідно з якою вискоєфективний ЛЗ, безпечний у застосуванні й такий, що часто призначається, отримував по 3 бали за кожним із параметрів, а ЛЗ, який є, на думку експертів, малоефективним, викликає серйозні побічні реакції й призначається зрідка – 1 бал. Окрім цього, респонденти могли зазначати, що вони не знають про цей ЛЗ чи знайомі з ЛЗ, але не призначають його.

Участь усіх респондентів у дослідженні була анонімною та добровільною, що зафіксовано в анкеті.

Вірогідність інформації, отриманої в результаті проведеного анкетного опитування, підтверджена відповідним обсягом досліджень та методикою визначення вибірки респондентів. У ролі експертів виступили 39 лікарів-стоматологів різних спеціальностей. 14 анкет було заповнено в Google Форми, решта – в паперовому вигляді. Три анкети були відбраковані, оскільки були не повністю чи неправильно заповнені. Отже, для подальшого дослідження було відібрано 36 анкет. Для обчислення мінімальної кількості фахівців-експертів, достатньої для проведення дослідження була використана наступна формула:

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

де $n_{\min}$ – мінімальна кількість фахівців-експертів;
 α – допустима похибка результатів експертного оцінювання.

Якщо $\alpha = 5\%$ або 0,05, то мінімальна кількість експертів повинна складати 33 особи [1].

Результати дослідження та їх обговорення.

На першому етапі дослідження встановлено, що станом на 1 січня 2024 р. в Україні зареєстровано 39 ЛЗ з групи третього рівня АТХ-класифікації ЛЗ А01А «Засоби для застосування в стоматології», які згідно з ІМЗ [4] застосовуються для лікування гінгівіту. Вони належать до чотирьох груп за п'ятим рівнем АТХ-класифікації (рис. 1) та є синтетичного, природного та комбінованого походження.

Активними фармацевтичними інгредієнтами синтетичного походження є гексетидин, бензидаміну гідрохлорид, метронідазол, холіну саліцилат та цеталконію хлорид.

Гексетидин (група п'ятого рівня А01АВ12), який представлений готовими ЛЗ у вигляді ТН Гексорал, Гексосепт, Стоматидин і Стоматолік, використовується для лікування гінгівіту у формі спреїв і розчинів для ротової порожнини, а також у формі льодяників. Спрей для ротової порожнини Гексосепт зареєстрований також у формі in bulk, тобто він

пройшов усі стадії технологічного процесу, крім стадії фасування та/або кінцевого пакування і маркування. Половина цих ТН є продуктами українського виробництва. ЛЗ з гексетидином відпускаються без рецепта [4].

З групи п'ятого рівня А01АВ02 Бензидамін зареєстровано 13 ТН безрецептурних ЛЗ у формі таблеток, спреїв і розчинів для ротової порожнини, серед яких 6 виробляються в Україні [4].

Серед багатокомпонентних синтетичних засобів, що містять метронідазол (група п'ятого рівня А01А В67** Метронідазол, комбінації), найпоширеніші його комбінації із хлоргексидином, а також з анестетиками (лідокан, бензокаїн). Загалом зареєстровано 5 ТН безрецептурних ЛЗ цієї групи у формі гелю для ясен, причому три з них виробляються в Україні [4].

Для лікування гінгівіту застосовується безрецептурний гель «Холісал» польського виробництва, що належить до групи п'ятого рівня А01АВ11 Інші. Його активними компонентами є холіну саліцилат та хлоридцеталконій [4].

До групи п'ятого рівня А01АВ11 Різні препарати належать чотири готові ЛЗ на основі прополісу: Пропосол, Пропосол-Здоров'я, Пропосол-КМ та Пропосол-Н. Вони доступні у формі спреїв і аерозолу. Крім того, Пропосол зареєстрований у формі in bulk. ЛЗ на основі прополісу виготовлені вітчизняними виробниками і відпускаються без рецепта лікаря [4].

У стоматологічній практиці для лікування гінгівіту широко використовується ЛРС у вигляді водних витяжок з групи п'ятого рівня А01АВ11 Інші: листя евкаліпта та шавлії, трава звіробою і кора дуба.

Комплексний підхід у терапії гінгівіту є надзвичайно важливим, оскільки стоматологічні ЛЗ мають впливати на всі ланки патогенетичного



Рис. 1. Розподіл ЛЗ для місцевої терапії гінгівіту за АТХ-класифікацією

механізму захворювання. Це особливо характерно для багатокомпонентних ЛЗ рослинного походження, які забезпечують широкий спектр терапевтичних ефектів і використовуються у формі гелів, настоек, екстрактів та розчинів.

До природних комбінованих ЛЗ належать Ротокан, Стоматофіт і Фітодент (А01АD11 Інші). Ротокан містить рідкий екстракт квітів ромашки, нагідок та трави деревію. Стоматофіт – розчин, що містить екстракт із квіток ромашки, кори дуба, листя шавлії, трави арніки, м'яти перцевої та чебрецю звичайного, кореневища айру. У склад Фітоденту входять настойки кореневищ айру, квіток ромашки та нагідок, листя кропиви, плодів софори японської та шипшини, трави чистотілу.

До комбінованих ЛЗ, що поєднують природні та синтетичні компоненти (А01АD11 Інші), належать: Камістад-гель, до складу якого входять лідокаїн і екстракт квіток ромашки; Камідент-Здоров'я, що містить лідокаїн, настойку квіток ромашки та тимол; Стоматофіт А, до складу якого, крім екстрактів трав, що використовуються у ЛЗ «Стоматофіт», входить анестезин. Усі вищезазначені ЛЗ є безрецептурними та, окрім Стоматофіту і Стоматофіту А, виробляються в Україні [4].

Слід зауважити, що майже дві третіх (64 %) ЛЗ групи А01А, які використовуються для місцевого лікування гінгівіту, виготовляються вітчизняними виробниками, що було характерно і для попередніх років [5, 8].

На наступному етапі дослідження за допомогою анкетного опитування було вивчено особливості призначення лікарями-стоматологами ЛЗ для місцевої фармакотерапії гінгівіту. В анкету було внесено з'ясовані вище 39 ЛЗ групи третього рівня А01А. У проведеному дослідженні взяли участь, в основному, лікарі-стоматологи за спеціальністю «Терапевтична стоматологія» (46,2 %) та «Стоматологія» (38,5 %). Стоматологів інших спеціальностей було значно менше: ортоданти – 15,4 % та дитячі стоматологи – 7,7 %. Більшість опитаних мали великий стаж роботи за спеціальністю: більше як 20 років – 35,7 %; від 10 до 20 років – 50 %. Лише сьома частина опитаних (14,3 %) мали стаж від 5 до 10 років. Серед респондентів половина (50 %) займалася тільки практичною діяльністю, інша половина поєднувала практичну діяльність з науково-дослідною. Понад третину учасників опитування мали науковий ступінь: 7,1 % – доктора наук; більше чверті (28,6 %) – кандидата медичних наук (доктора філософії).

Перше питання інформаційного блоку анкети стосувалося доступності інформації про нові ЛЗ для лікування гінгівіту. Більшість (71,4 %) вважає цю інформацію доступною, а решта – частково доступною.

Як видно з даних рис. 2, новаторами у призначенні ЛЗ не позиціонував себе ніхто з опитаних, проте більшість (71,4 %) призначали нові ЛЗ після аналізу результатів їх клінічного застосування,

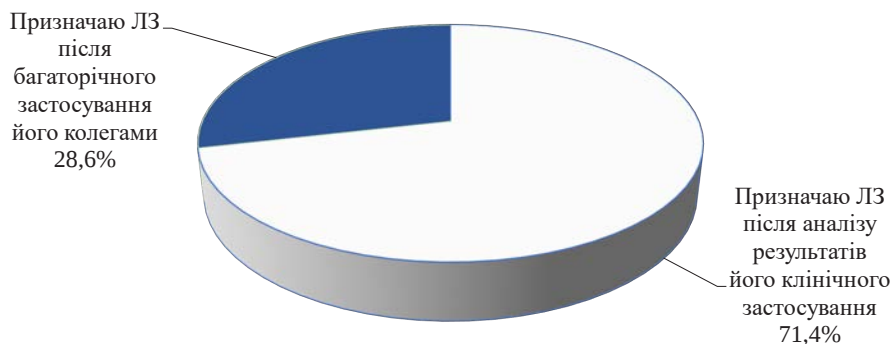


Рис. 2. Розподіл опитаних лікарів-стоматологів за часом прийняття ЛЗ

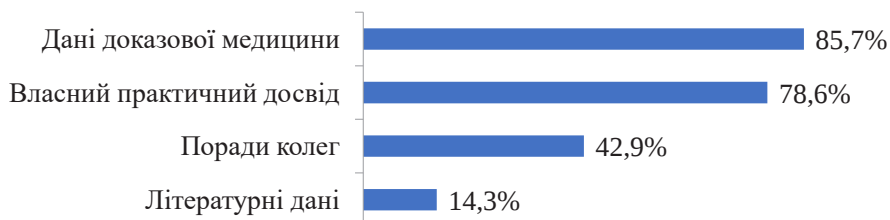


Рис. 3. Критерії призначення ЛЗ стоматологами

решта стоматологів належали до пізніх імітаторів (пізня більшість), тобто тих, хто призначає ЛЗ після багаторічного застосування його колегами [2].

При лікуванні гінгівіту опитані стоматологи керувалися насамперед даними доказової медицини (85,7 %) та власним практичним досвідом (78,6 %) (рис. 3). На це питання можна було дати декілька відповідей, тому сума відповідей становила більше ніж 100%.

Інформацію про сучасні ЛЗ для лікування гінгівіту стоматологи отримували, в основному, на заходах безперервного професійного розвитку (64,3 %), на науково-практичних конференціях та від медичних представників (по 57,1 %), а також в мережі Інтернет (50 %). Менш важливими джерелами інформації були фахові видання (42,9 %), спеціалізовані виставки та проспекти, буклети, каталоги (по 28,6 %). Державний формуляр ЛЗ, як джерело інформації про нові ЛЗ, не вказав ніхто (рис. 4). У цьому питанні також можна було дати декілька відповідей.

Для половини опитаних лікарів-стоматологів (50 %) виробник не є визначальним при призначенні ЛЗ, проте понад третини з них (35,7 %) надають перевагу ЛЗ зарубіжного виробництва, решта – вітчизняним ЛЗ. Майже чотири п'ятих лікарів (78,6 %) беруть до уваги фінансові можливості пацієнта при призначенні ЛЗ.

Наступний розділ анкети дозволив провести ранжування оцінених експертами ЛЗ, які використовуються для місцевої фармакотерапії гінгівіту. Оцінювання проводилося за сумарним середнім балом. Зведений рейтинг ЛЗ наведений

в таблиці 1. Слід зазначити, що деякі ЛЗ опитані не знають і, відповідно, не оцінили їх.

Як свідчать дані таблиці 1, найбільш ефективними, безпечними та такими, що найчастіше призначаються опитаними стоматологами, є гелі Метрогіл Дента (метронідазол і хлоргексидин), Холісал (холіну саліцилат і хлоридцеталконій) та екстракт рідкий Ротокан (квітки ромашки, нагідок і трава деревію).

Висновки. Результати дослідження показали, що станом на 1 січня 2024 року на фармацевтичному ринку України було зареєстровано 39 ЛЗ з групи А01А «Засоби для застосування в стоматології», які, згідно з ІМЗ, використовуються для місцевого лікування гінгівіту. ЛЗ класифіковано за походженням і складом активних компонентів, видом лікарської форми, країною-виробником та рецептурним статусом.

Шляхом анкетного опитування лікарів-стоматологів вивчено доступність інформації про сучасні ЛЗ для місцевого лікування гінгівіту, сприйняття ними нових ЛЗ та вплив окремих чинників на призначення ЛЗ. На основі середніх сумарних оцінок ефективності, безпечності та частоти застосування сформовано рейтинговий перелік ЛЗ, який може бути використаний для оптимізації фармацевтичного забезпечення хворих гінгівітом.

Перспективи подальших досліджень включають оцінку економічної доступності сучасних ЛЗ для місцевої фармакотерапії гінгівіту, що забезпечить підвищення ефективності лікування та покращення якості життя для різних соціальних груп населення.



Рис. 4. Джерела інформації про нові ЛЗ

Таблиця 1

Результати експертної оцінки ЛЗ для місцевого лікування гінгівіту, які належать до групи А01А

№ в рейтингу	ЛЗ	Бал	№ в рейтингу	ЛЗ	Бал
1	Метрогіл Дента , гель для ясен	8,71	20	Гексорал , спрей для ротової порожнини	6,32
2	Холісал , гель для ротової порожнини	8,07	21	Пропосол-Здоров'я , спрей для ротової порожнини	6,22
3	Ротокан , екстракт рідкий	7,9	22	Мілістан Фаринго , розчин для ротової порожнини	6,14
4	Стоматофіт , розчин для ротової порожнини	7,82	23	Камідент-Здоров'я , гель для ротової порожнини	6,12
5	Зіпелор® форте , спрей для ротової порожнини	7,71	24	Мілістан Фаринго Форте , розчин для ротової порожнини	6,07
6	Стоматофіт А , розчин для ротової порожнини	7,66	25	Фарисіл спрей від болю у горлі , спрей для ротової порожнини	6,01
7	Стоматидин , розчин для ротової порожнини	7,54	26	Хелпекс® Лар , спрей для ротової порожнини	5,79
8	Тантум Верде , розчин для ротової порожнини	7,31	27	Евкалипту листя	5,78
9	Шавлії листя	7,29	28	Фарі Верде , спрей для ротової порожнини	5,76
10	Дуба кора	7,15	29	Стомато-гель Здоров'я , гель для ясен	5,72
11	Зіпелор , спрей для ротової порожнини	7,11	30	Пропосол-КМ , спрей для ротової порожнини	5,72
12	Декатиле Оріс , спрей для ротової порожнини	7,06	31	Тантіверт , спрей для ротової порожнини	5,69
13	Фітодент , настоянка	6,76	32	Гексосепт , спрей для ротової порожнини	5,65
14	Метронідазол Дента , гель для ясен	6,64	33	Тантіверт , розчин для ротової порожнини	5,65
15	Евкалипта настоянка	6,6	34	Стомолік , розчин для ротової порожнини	5,43
16	Пропосол , аерозоль	6,5	35	Гландум , спрей для ротової порожнини	5,43
17	Фортеза , розчин для ротової порожнини	6,46	36	Тевалор-Тева Бензидамін , спрей для ротової порожнини	5,22
18	Дентагель , гель для ясен	6,39	37	Тантіверт , таблетки	5,22
19	Звіробою трава	6,37	38	Метровіол Дента , гель для ясен	5

Література:

- Гадяк І. В. Науково-практичне проектування моделі фармацевтичної допомоги хворим на хронічний простатит. дис. ... к. фарм. н. : 15.00.01. Львів. нац. мед. ун-т ім. Данила Галицького. Львів, 2020. 242 с.
- Громовик Б. П., Гасюк Г. Д., Левицька О. Р. Менеджмент і маркетинг у фармації / За ред. проф. Б. П. Громовика. К.: Медицина, 2008. с. 364–365.
- Двуліт І. П. Актуальність застосування фітопрепаратів як лікувально-профілактичних засобів у пародонтологічних хворих. *Клінічна стоматологія*. 2016. № 2. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/klct_2016_2_4.
- Державний реєстр лікарських засобів України. URL: <http://www.drlez.kiev.ua/>.
- Дослідження асортименту лікарських засобів для місцевого застосування в стоматології / Козир Г. Р., Васенда М. М., Міц І. Р., Козир Р. Л. *Фармацевтичний часопис*. 2018. № 1. С. 74–79. DOI: 10.11603/2312-0967.2018.1.8620.
- Мазур І. П., Хайтович М. В., Голопихо Л. І. Клінічна фармакологія та фармакотерапія в стоматології: навчальний посібник, 2019, 376 с.
- Мельничук Г. М., Рожко М. М. Гінгівіт, пародонтит, пародонтоз: особливості лікування. Івано-Франківськ, 2004. 124 с.
- Огляд українського фармацевтичного ринку лікарських препаратів для лікування захворювань пародонта з метою одержання нового стоматологічного засобу / Борисюк І. Ю. та ін. *Фармацевтичний журнал*. 2020. № 1. С. 4–11. <https://doi.org/10.32352/0367-3057.1.20.01>.
- Про затвердження Протоколів надання медичної допомоги за спеціальностями «Ортопедична стоматологія», «Терапевтична стоматологія», «Хірургічна стоматологія», «Ортодонтія», «Дитяча терапевтична стоматологія», «Дитяча хірургічна стоматологія»: наказ МОЗ України від 23.11.2004 р. № 566. URL: <https://mozdocs.kiev.ua/view.php?id=9473>.
- Expert evaluation of consumer properties of probiotics marketed in Ukraine. *Current Issues in Pharmacy and Medical Sciences*. Chukhray I. et al. 2018. № 31. P. 76–80. <https://doi.org/10.1515/cipms-2018-0015>.

НОТАТКИ

НАУКОВЕ ВИДАННЯ

**СУЧАСНА МЕДИЦИНА,
ФАРМАЦІЯ ТА ПСИХОЛОГІЧНЕ ЗДОРОВ'Я**

**MODERN MEDICINE, PHARMACY
AND PSYCHOLOGICAL HEALTH**

**ВИПУСК 1 (19)
ISSUE 1 (19)**

2025

*Коректура
Ірина Чудеснова*

*Комп'ютерна верстка
Наталія Кузнєцова*

Підписано до друку: 30.05.2025. Формат 60x84/8. Гарнітура Cambria.
Папір офсет. Цифровий друк. Ум.-друк. арк. 21,39. Замов. № 0625/502. Наклад 300 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.