

Спеціалізований рецензований науково-практичний журнал

ORAL and GENERAL HEALTH

ISSN 2709-7552 (print), ISSN 2709-7560 (online)

Том 7, № 2, 2026

ZASLAVSKY®
Publishing house

www.mif-ua.com

2



Національний університет охорони здоров'я України імені П.Л. Шупика

Oral and General Health

Стоматологічне та загальне здоров'я

Спеціалізований рецензований науково-практичний журнал

Засновано у липні 2020 року

Періодичність виходу: 4 рази на рік

Том 7, № 2, 2026

Включений в наукометричні і спеціалізовані бази даних
ROAD, Crossref, WorldCat, Ulrichsweb, OUCI, «Наукова періодика України»





Спеціалізований рецензований
науково-практичний журнал

Том 7, № 2, 2026

ISSN 2709-7552 (print), ISSN 2709-7560 (online)

DOI: 10.22141/ogh

УДК: 616.31:616



Засновник

Національний університет охорони здоров'я України
імені П.Л. Шупика

Видавець Заславський О.Ю.

Журнал приймає публікації: галузь науки: медичні;
спеціальності: I 1 (221) «Стоматологія», I 2 (222)
«Медицина»

Журнал внесено до переліку наукових фахових видань України категорії Б, в яких можуть публікуватися результати робіт на здобуття наукових ступенів доктора і кандидата наук та ступеня доктора філософії за медичними спеціальностями: I 1 (221) «Стоматологія», I 2 (222) «Медицина».

Наказ МОН України від 11.06.2026 р. № 928

Рекомендовано до друку та до поширення через мережу Інтернет вченою радою Національного університету охорони здоров'я України імені П.Л. Шупика, протокол № 8 від 24 червня 2026 року

Реєстрація: ідентифікатор медіа R30-02620. Рішення Національної ради України з питань телебачення та радіомовлення № 293 від 08.02.2024, протокол № 5. Адреса, за якою здійснюється редакційний контроль: м. Київ, вул. Дорогожицька, буд. 9

Періодичність видання: 4 рази на рік
Мова видання: українська, англійська

Формат: 60 x 84/8. Ум. друк. арк. 5,70.
Зам. 2026-oral-23. Тираж 10 000 прим.

Адреса для листування:

Україна, 04112, м. Київ, вул. Дорогожицька, буд. 9

E-mail: editor@oralhealth-journal.com,
editor.ogh@gmail.com
https://oralhealth-journal.com

Видавець Заславський О.Ю.
oleksandrzaslavsky@gmail.com

Свідомство суб'єкта видавничої справи
ДК № 2128 від 13.05.2005

Друк: ТОВ «Ландпрес»

Головний редактор

Мазур Ірина Петрівна

(Київ, Україна)

Редакційна

колегія

Гасюк Н.В. (Тернопіль, Україна)

Горачук В.В. (Київ, Україна)

Дрогомирецька М.С.

(Київ, Україна)

Копчак О.В. (Київ, Україна)

Ошурко А.П. (Чернівці, Україна)

Савичук Н.О. (Київ, Україна)

Скрипник І.Л. (Київ, Україна)

Хайтович М.В. (Київ, Україна)

Хоперія В.Г. (Київ, Україна)

Barski Leonid (Беер-Шева, Ізраїль)

Vidmantas Alekna

(Вільнюс, Литва)

Редакція не завжди поділяє думку автора публікації. Відповідальність за вірогідність фактів, власних імен та іншої інформації, використаної в публікації, несе автор. Передрук та інше відтворення в якій-небудь формі в цілому або частково статей, ілюстрацій або інших матеріалів дозволені тільки при попередній письмовій згоді редакції та з обов'язковим посиланням на джерело. Усі права захищені.

© Національний університет охорони здоров'я України

імені П.Л. Шупика, 2026

ORAL and GENERAL HEALTH

*Specialized reviewed
practical scientific journal*

Volume 7, № 2, 2026

ISSN 2709-7552 (print), ISSN 2709-7560 (online)

DOI: 10.22141/ogh

UDC: 616.31:616



Founder

Shupyk National Healthcare University of Ukraine

Publisher Zaslavsky O.Yu.

The journal accepts publications in the following specialties: I 1 (221) Dentistry, I 2 (222) Medicine

The scientific edition is included in category "B" of the List of scientific specialized publications, in which the results of dissertations for obtaining the scientific degrees of Doctor of Sciences, Candidate of Sciences and Doctor of Philosophy for specialties I 1 (221), I 2 (222). Approved by the Order of the Ministry of Education and Science of Ukraine dated June 11, 2026 No 928

Recommended for publication and circulation via the Internet on the resolution of the Scientific Council of Shupyk National Healthcare University of Ukraine dated June 24, 2026, Protocol No. 8

Registration: Media identifier R30-02620. Decision of the National Council of Ukraine on Television and Radio Broadcasting No. 293 dated February 8, 2024, Protocol No. 5. The address at which the editorial control is carried out: Kyiv, Dorohozhytska st., 9

Frequency: 4 issues per year.

Language: Ukrainian, English

Folio: 60 x 84/8. Printer's sheet 5,70.
Order 2026-oral-23. Circulation 10 000 copies.

Correspondence address:
Ukraine, 04112, Kyiv, Dorohozhytska st., 9
E-mail: editor@oralhealth-journal.com,
editor.ogh@gmail.com
<https://oralhealth-journal.com>

Publisher Zaslavsky O.Yu.
oleksandrzaslavsky@gmail.com
Publishing entity certificate
ДК № 2182 dated 13.05.2005

Print: Landpress Ltd.

Editor-in-Chief

Iryna Mazur

(Kyiv, Ukraine)

Editorial Board

Hasiuk, Nataliia (Ternopil, Ukraine)

Horachuk, Victoriia (Kyiv, Ukraine)

Drohomyretska, Myroslava

(Kyiv, Ukraine)

Khaitovych, Mykola

(Kyiv, Ukraine)

Khoperiia, Viktoriia (Kyiv, Ukraine)

Kopchak, Oksana (Kyiv, Ukraine)

Oshurko, Anatolii

(Chernivtsi, Ukraine)

Savychuk, Nataliia (Kyiv, Ukraine)

Skrypnyk, Iryna (Kyiv, Ukraine)

Barski, Leonid (Beer Sheva, Israel)

Vidmantas Alekna

(Vilnius, Lithuania)

The editorial board not always shares the author's opinion. The author is responsible for the significance of the facts, proper names and other information used in the paper. No part of this publication, pictures or other materials may be reproduced or transmitted in any form or by any means without permission in writing form with reference to the original. All rights reserved.

© Shupyk National Healthcare University
of Ukraine, 2026

Зміст

Contents

Оригінальні дослідження

Глушко І.А., Фліс П.С.
Оптимізація діагностики та планування
ортодонтичного лікування пацієнтів
з зубощелепними аномаліями
за результатами морфометричних
досліджень фронтального відділу зубної дуги5

Хайтович М.В., Вітюк О.О., Красюк С.П.,
Турчак Д.В., Нецветаєва І.
Зміна чутливості грамнегативних
полірезистентних патогенів
до цефалоспоринів III покоління
та фторхінолонів після впровадження
преавторизації..... 12

Грива Л.Г., Скрипник І.Л.
Ефективність дисталізації верхньощелепних
молярів із використанням
тимчасових анкерних пристроїв
у корекції дистальної оклюзії..... 18

Original Researches

I.A. Hlushko, P.S. Flis
Optimization of diagnosis and orthodontic
treatment planning for patients
with dentofacial anomalies based
on morphometric analysis
of the anterior dental arch..... 5

M.V. Khaitovych, O.O. Vitiuk, S.P. Krasnyuk,
D.V. Turchak, I. Niecwietajewa
Change in the susceptibility
of multidrug-resistant Gram-negative
pathogens to third-generation cephalosporins
and fluoroquinolones after the introduction
of preauthorization 12

L.G. Hryva, I.L. Skrypnyk
The effectiveness of maxillary molar
distalization using temporary
anchorage devices
in the correction of distal occlusion 18

Лікарю, що практикує

Соломаха М.А., Бардова К.О., Возіанова С.В.
Себорейний дерматит та вісь
«кишечник — шкіра»: сучасні уявлення
про роль мікробіому
та гепатобіліарних порушень..... 26

Мазур І.П., Євсєєва В.В., Мазур П.В.
Токсичність місцевих анестетиків
у стоматології: сучасні підходи
до профілактики, діагностики
та лікування..... 32

Practicing Physician

M.A. Solomakha, K.O. Bardova, S.V. Vozianova
Seborrheic dermatitis and the gut-skin axis:
current perspectives
on the role of the microbiome
and hepatobiliary disorders..... 26

I.P. Mazur, V.V. Yevsieieva, P.V. Mazur
Local anesthetic toxicity
in dentistry: current approaches
to prevention, diagnosis
and management..... 32

Матеріали конференції

Хлебас С.В., Слободяник-Коломоєць М.В.,
Забуга Ю.І., Павленко Е.М., Савичук А.О.,
Бойко М.А.
Стоматологічна профілактика —
інвестиція в здоров'я нації..... 41

Proceedings of the Conference

S.V. Khlyebas, M.V. Slobodianyuk-Kolomoiets,
Y.I. Zabuha, E.M. Pavlenko, A.O. Savychuk,
M.A. Boiko
Preventive dental care —
an investment in the health of the nation 41

Оптимізація діагностики та планування ортодонтичного лікування пацієнтів з зубощелепними аномаліями за результатами морфометричних досліджень фронтального відділу зубної дуги

Резюме. У статті наведено результати дослідження взаємозв'язку між глибиною фронтального відділу зубних дуг та їх гнатичними і денціальними типами. Метою роботи був аналіз особливостей формування фронтального відділу зубних дуг залежно від гнатичного типу зубної дуги та розмірів зубів. Дослідження проведено на основі вимірювань у 117 осіб віком 18–25 років із повним комплектом постійних зубів та фізіологічною оклюзією. Глибину фронтального відділу зубних дуг визначали за методом Коркхауса з використанням таблиць та поправочних коефіцієнтів. Гнатичний тип зубних дуг встановлювали за денціальним індексом, виділяючи мезогнатичні, брахігнатичні та доліхогнатичні форми. Тип зубів визначали за сумарною шириною коронок верхніх зубів із розподілом на нормодонтні, макродонтні та мікродонтні типи. У результаті дослідження встановлено, що форма та глибина фронтального відділу зубної дуги значною мірою залежать від її гнатичного типу. Для мезогнатичних форм зубних дуг, незалежно від розмірів зубів, фактичні показники глибини відповідали розрахунковим значенням за методом Коркхауса. У пацієнтів із брахігнатичними формами виявлено статистично значуще перевищення фактичних показників глибини фронтального відділу над розрахунковими значеннями. Натомість при доліхогнатичних формах фактичні величини глибини були статистично значуще меншими за показники, визначені методом Коркхауса. Отримані результати свідчать про доцільність урахування гнатичного типу зубної дуги під час ортодонтичної діагностики, прогнозування форми зубних дуг та планування лікування. Поглиблене вивчення варіабельності будови та форми зубних дуг верхньої та нижньої щелеп у проєкції на гнатичні типи обличчя, з огляду на їхню анатомо-топографічну близькість та морфологічну єдність, має фундаментальне теоретичне значення. Індивідуальні особливості щелепно-лицьової ділянки, що мають важливе прикладне значення при діагностиці патологічних змін зубощелепного апарату, інтерпретації даних рентгенографії, дозволять не тільки вдосконалити існуючі консервативні та хірургічні методи лікування пацієнтів стоматологічного профілю, а й мінімізувати ймовірність виникнення безпосередніх та віддалених ускладнень.

Ключові слова: ортодонтия; антропометрія; діагностика; гнатичний тип зубних дуг; брахіцефалія; доліхоцефалія

Вступ

Одним із ключових завдань лікаря-стоматолога є проведення повноцінної, поглибленої, якісної діагностики зубощелепного апарату у вертикальній, сагітальній та трансверсальній площинах, результати якої використовуються при складанні плану та визначенні обсягу стоматологічного втручання. Лікарями-ортодонтами апробовано та впроваджено велику кількість

сучасних методик дослідження обличчя людини та гіпсових моделей щелеп за допомогою антропометричних вимірювань, діагностичних пристроїв, трафаретів (індивідуальних, стандартних), комп'ютерних програм і технологій. Безперервно модифікуються та вдосконалюються методи рентгенодіагностики (тривимірна комп'ютерна томографія; телерентгенографія голови у прямій, бічній проєкціях; ортопантомографія ще-

лепних кісток) [1–3]. Характер та обсяг ортодонтичних втручань, спрямованих на усунення зубощелепних аномалій (ЗЩА), визначається коригуванням форми, розмірів зубних дуг та їх співвідношень, а також положення окремих зубів (груп зубів). Надзвичайно важливо не тільки відтворити індивідуальну форму зубної дуги, а й зберегти її в процесі ортодонтичного лікування [4–6]. У практичній ортодонтії вивчення параметрів індивідуальної форми зубної дуги з метою діагностики аномалій зубів і зубних рядів проводиться за допомогою антропометричних досліджень гіпсових моделей щелеп. Об'єктами морфометричних вимірювань є окремі зуби, а також параметри зубних рядів (довжина, ширина) та окремих сегментів [7–9]. В ортодонтичній практиці найбільшого застосування набула геометрично-графічна діаграма Хаулея — Гербера — Гербста, що базується на антропометричній залежності величини та форми верхнього зубного ряду від поперечних розмірів трьох постійних фронтальних зубів [10]. Недоліком цього методу є неможливість визначення точок, за якими можна поєднати спрогнозовану дугу нормальної форми із зубною дугою пацієнта. У науковій літературі подано безліч робіт щодо вдосконалення цього графічного методу вивчення форми зубної дуги. Одні автори пропонують використовувати трафарети для визначення форми зубної дуги, однак, з огляду на відсутність контрольних точок збігу, чітке зіставлення трафарету з гіпсовою діагностичною моделлю неможливе [11, 12]. Інші автори намагаються досягти зіставлення фактичної та нормальної форми зубної дуги шляхом відтворення математичної моделі геометрично-графічної діаграми [13, 14]. Важливо зазначити, що при розрахунках розмірів зубного ряду автори спиралися виключно на мезіодистальні розміри різців і іклів, а зуби бічних сегментів не враховували [15]. Висока варіабельність розмірів зубів призводить до значних похибок при обчисленні довжини зубного ряду [16]. Потребують уваги роботи дослідників щодо визначення правильного положення зубних рядів відносно встановлених лицьових і черепних показників. У запропонованих діагностичних пристроях автори зіставляють шаблони зубних рядів фізіологічної (нормальної) форми з моделями пацієнта, що дозволяє не тільки виявити ступінь зміщення зубного ряду в сагітальній, трансверсальній площині, а й діагностувати аномалії розміру та форми зубних рядів. Трудомісткість, неможливість збереження результатів досліджень у графічному форматі для подальшого вивчення є недоліками цих методів [17]. Застосування в сучасній ортодонтії комп'ютерних технологій розширює можливості при проведенні досліджень гіпсових моделей щелеп з подальшим збереженням даних на електронних носіях. Дослідження гіпсових моделей щелеп у двовимірній системі координат за допомогою комп'ютерної технології, описані в роботі Chen-Hsing Yen (1991), проводилися без урахування черепних та лицьових параметрів, тобто ізольовано. Зображення зубних рядів пацієнтів зіставлялися із зображеннями зубних дуг з фізіологічною (нормальною) формою за точками на горбках іклів, що внаслідок варіабельності положення іклів не дозволяє точно оцінити форму та

розміри зубних рядів. Аналіз гіпсових моделей щелеп у тривимірному просторі, що дозволяє діагностувати аномалії зубних рядів у сагітальній, трансверсальній та вертикальній площинах, є ресурсомістким, потребує дорогого обладнання, програмного забезпечення, що обмежує його застосування на щоденному ортодонтичному прийомі (S. Mutinelli, 1999). Похибка та неточність зіставлення фактичних і фізіологічних форм зубних дуг, встановлені при проведенні багатьох методик, є неприпустимими, оскільки призводять до встановлення неправильного діагнозу і, як наслідок, до неправильного методу ортодонтичного (комбінованого) лікування [18].

У фронтальній ділянці зубних дуг, що відрізняються значною варіабельністю розмірів у сагітальній і трансверсальній площинах, часто виявляються аномалії та деформації, в етіології яких відіграє роль передчасне видалення молочних зубів [19, 20]. Доцільно зазначити, що подібні порушення впливають на методи ортодонтичного та протетичного лікування [21, 22]. Для оцінки оптимальних параметрів фронтального відділу зубної дуги запропоновано численні дослідження вітчизняних та зарубіжних фахівців. Більша частина досліджень присвячена визначенню наведених параметрів за розмірами зубів, зокрема за сумою ширини коронок чотирьох різців верхньої щелепи. Зазначений метод відомий в ортодонтії як метод Коркхауса (Korkhaus) [23]. Обґрунтовано також спосіб оцінки розмірів передніх зубів за лінійними параметрами обличчя [24]. Заслужують на особливу увагу результати дослідників, які вказують на мінімальний, незначний вплив розмірів зубів на форми зубних дуг. Авторами аргументовано доведено, що форма зубних дуг визначається її належністю до гнатичного типу [25]. Запропоновано класифікацію гнатичних типів обличчя та представлено лінійні й кутові параметри [26]. Визначено взаємозв'язок розмірів зубних дуг, що вимірюються в різних напрямках [27]. Проте в сучасній вітчизняній та зарубіжній літературі, у наукових дослідженнях та практичній діяльності лікарів-ортодонтів метод вимірювання переднього відділу за Коркхаусом є невід'ємним атрибутом діагностики зубощелепних аномалій [23–27]. Розширення фундаментальних знань про взаємозалежність глибини фронтального відділу зубної дуги та гнатичного, дентального типів у пацієнтів зрілого віку з фізіологічним прикусом та інтактними зубними рядами дозволить підвищити ефективність комплексного лікування, спрямованого на поліпшення естетичних, морфологічних і функціональних показників стану ЗЩА, отримавши значущі результати для сучасної стоматології.

Метою цього дослідження є аналіз взаємозв'язку між глибиною фронтального відділу зубних дуг і їх гнатичними та дентальними типами. Як емпіричну базу дослідження було використано дані вимірювань фронтального відділу зубних дуг у 117 осіб віком 18–25 років, які мали повний набір постійних зубів, фізіологічну оклюзію та різновиди гнатичних і дентальних типів зубних дуг. Глибина фронтальних відділів зубних дуг була визначена за методом Коркхауса

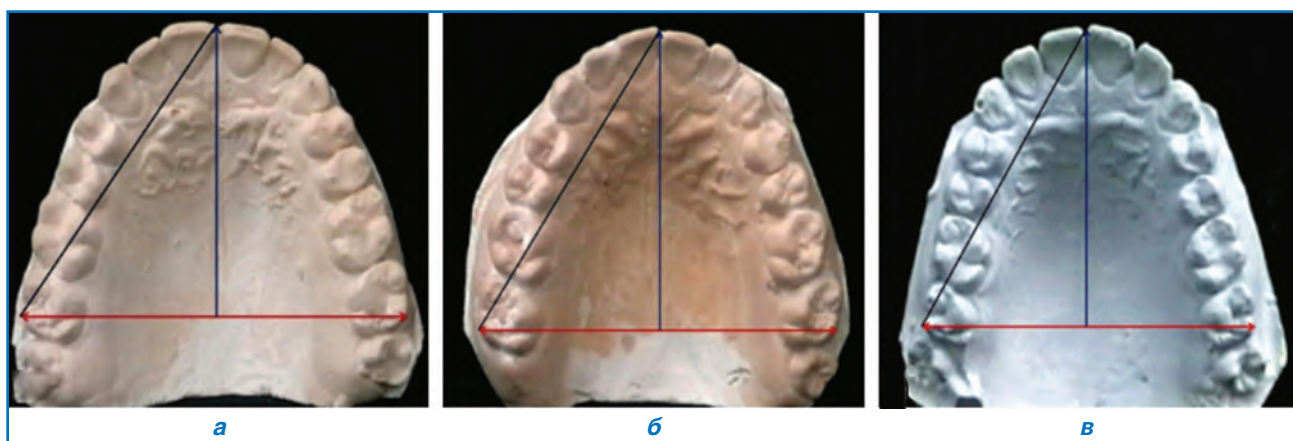


Рисунок 1. Основні варіанти форм зубних дуг: а — мезогнатична; б — брахігнатична; в — доліхогнатична

із застосуванням таблиць і поправочних коефіцієнтів. Гнатичний тип зубної дуги (мезогнатія, доліхогнатія, брахігнатія) встановлювався з урахуванням дентального індексу, а тип зубів (нормодонтні, макродонтні, мікродонтні) оцінювався за сумарною шириною коронок верхніх зубів. Результати дослідження показали, що форма фронтального відділу зубної дуги визначається переважно її гнатичним типом. Зокрема, у пацієнтів із мезогнатичними формами зубних дуг, незалежно від розмірів фронтальних зубів, розрахункові параметри глибини за методом Коркхауса збігалися з фактичними даними. Для осіб з брахігнатичними формами досліджуваних структур було виявлено статистично значуще перевищення фактичних величин глибини переднього відділу зубної дуги над розрахунковими значеннями за методом Коркхауса. У випадку доліхогнатичних форм було встановлено, що фактичні параметри глибини фронтального відділу зубної дуги є статистично значуще меншими за розрахункові показники Коркхауса.

Матеріали та методи

У період з 2023 по 2025 рік нами було проведено масштабне обстеження та лікування 117 пацієнтів із різноманітними аномаліями форми та розмірів зубних дуг на базі Стоматологічного медичного центру Національного медичного університету імені О.О. Богомольця. Усі дослідження виконано згідно з ключовими положеннями «Етичних принципів проведення наукових медичних досліджень за участю людини», що узгоджуються з Гельсінською декларацією (редакції 1964–2013 років), стандартами ICH GCP (1996 рік), Директивою Європейського економічного співтовариства № 609 від 24.11.1986 року, а також наказами МОЗ України № 690 від 23.09.2009 року, № 944 від 14.12.2009 року та № 616 від 03.08.2012 року. Усі учасники були завчасно поінформовані про цілі, методологію й очікувані результати дослідження, після чого підписали інформовану згоду на участь. Для кожного пацієнта забезпечено суворі заходи конфіденційності та дотримання анонімності. Основний методологічний підхід передбачав вимірювання глибини фронтального відділу зубної дуги, що проводилося від точки між першими різцями до

умовної лінії, яка з'єднує точки Пона на перших верхніх премоллярах (центр поперечної фісури). Розрахунки було виконано за методом Коркхауса із використанням відповідних таблиць і коригуючих коефіцієнтів. Основними параметрами, які аналізували під час вивчення зубних дуг, були ширина та глибина. При цьому вестибулярна фронтальна точка зубної дуги визначалася між центральними різцями.

Базові лінійні розміри визначали у трансверсальному та сагітальному напрямках. Ширину зубних дуг встановлювали за відстанями між точками, що розташовувалися посередині дистальних поверхонь зубів, при цьому вони позначалися відповідно до положення зубів у зубній дузі від 1 до 7. Глибину зубної дуги вимірювали між точкою на серединній лінії щелепи, розташованою в середній частині вестибулярної поверхні коронок центральних різців, та точкою перетину цієї лінії з уявною поперечною лінією, що з'єднує визначальні точки ширини зубної дуги. Тип гнатичних характеристик зубних дуг встановлювали з використанням дентального індексу. Для цього сумарну ширину коронок 14 зубів поділяли на ширину зубної дуги, виміряну між вершинами дистальних вестибулярних горбків других молярів. У нормі серед осіб із фізіологічною оклюзією та повним комплектом постійних зубів визначено три основні морфологічні форми зубних дуг на основі значень індексу зубної дуги. Для мезогнатичних форм характерний діапазон індексу від 0,71 до 0,77. Індеси менше ніж 0,71 притаманні брахігнатичній формі, а показники понад 0,77 — доліхогнатичній формі зубної дуги. На рис. 1 наведено відповідні діагностичні критерії. На форму і розміри зубних дуг істотний вплив мають розміри самих зубів, які можуть варіюватися залежно від нормо-, макро- або мікродонтизму постійних зубів. Таким чином, серед осіб з фізіологічною оклюзією виділено дев'ять основних варіантів форми зубних дуг, які відображають їхню природну варіативність у контексті анатомо-фізіологічних особливостей.

В осіб з мезогнатичними, брахігнатичними та доліхогнатичними формами зубних дуг зустрічаються варіанти мікродонтної, нормодонтної та макродонтної зубних систем [14–16]. Довжина зубної дуги від

112 до 118 мм характеризує нормодонтний тип зубних дуг. Величина, що виходить за межі зазначеного числового діапазону (понад 119 мм), визначає макродонтний тип зубних дуг. Сума ширини коронок

14 зубів менше за 111 мм розглядається нами як мікродонтна зубна система.

Статистична обробка була здійснена методами варіаційної статистики з використанням програм



Рисунок 2: а — фотопротокол пацієнта із брахігнатичними формами зубних дуг та хід лікування; б — фотопротокол пацієнта після місяців ортодонтичного лікування

Microsoft Excel 2013 та пакета прикладних програм EZR v1.35. і включала розрахунок показників середнього значення, його середньоквадратичного відхилення та похибки репрезентативності. Далі, відповідно до закономірностей для медико-біологічних досліджень (обсяг вибірок, характер розподілу, непараметричні критерії, вірогідність відмінностей 95 % тощо), проведено оцінку вірогідності відмінностей вибірок за критерієм Стюдента (t) та відповідним йому показником вірогідності.

Результати

В осіб із мезогнатичними формами зубних дуг індекс дуги становив $0,94 \pm 0,03$ ($p = 0,001$) незалежно від величини зубів. У дослідженні за участю осіб із нормодонтичними характеристиками зубів та мезогнатією було визначено сумарну ширину коронок чотирьох різців, яка становила $30,19 \pm 1,13$ мм ($p = 0,001$). При цьому глибина переднього відділу зубної дуги дорівнювала $17,3 \pm 0,41$ мм ($p = 0,001$), тоді як теоретичні обчислення за методикою Коркхауса вказували на значення $17,5 \pm 0,29$ мм ($p = 0,001$). Статистично значущої різниці між розрахованими і фактичними даними не було виявлено. При оцінюванні пацієнтів із макродонтизмом та мезогнатією середня сума ширини коронок чотирьох різців становила $33,31 \pm 1,27$ мм ($p < 0,05$). Водночас глибина переднього відділу зубної дуги була визначена як $19,3 \pm 0,48$ мм ($p < 0,05$), а розрахункове значення за Коркхаусом — $19,0 \pm 0,33$ мм ($p < 0,05$).

Подібно до попереднього випадку, статистично значущої різниці між реальними та розрахованими величинами виявлено не було, незважаючи на очевидну різницю у параметрах одонтометрії.

На рис. 2а (до лікування) та 2б (після лікування) наведено фотопротокол клінічного кейсу ортодонтичного лікування пацієнта із брахігнатичними формами зубних дуг та нормодонтизмом із застосуванням самолігуючої брекет-системи із пазом $0,22^\circ$ та прописом. Особливо варто звернути увагу на зміну форм зубних дуг, що стали мезогнатичними і відповідали формам зубних дуг обох щелеп при фізіологічній оклюзії (вверху напівеліпс, внизу — парабола).

Дослідження осіб із мікродонтизмом та мезогнатією показало, що середня ширина коронок чотирьох різців становила $28,11 \pm 0,98$ мм ($p < 0,05$). Глибина переднього відділу дорівнювала $16,28 \pm 0,24$ мм ($p < 0,05$), тоді як розрахункові дані за Коркхаусом становили $16,45 \pm 0,22$ мм ($p < 0,05$). Знову ж таки не було виявлено вірогідної різниці між розрахованими та фактичними величинами ($p > 0,05$). На основі проведених досліджень встановлено відповідність між розрахунковими параметрами за методом Коркхауса та фактичними результатами вимірювань у пацієнтів із мезогнатичними формами зубних дуг незалежно від розмірів передніх зубів. З іншого боку, різниця у розмірах передніх зубів мала істотний вплив на загальні показники — вони були значно більшими у пацієнтів з макродонтичними формами зубних дуг порівняно з тими, хто мав мікродонтичні параметри. Для брахігнатичних форм зубних дуг середній індекс дуги становив $0,99 \pm 0,01$ ($p < 0,05$)

незалежно від розмірів зубів. У групі нормодонтних осіб із брахігнатією сума ширини коронок чотирьох різців становила $31,06 \pm 1,13$ мм ($p < 0,05$), глибина переднього відділу визначалася як $15,96 \pm 0,39$ мм ($p < 0,05$), а розраховане значення за Коркхаусом було значно більшим — $17,5 \pm 0,44$ мм ($p = 0,001$). Схожа тенденція спостерігалася і серед пацієнтів із макродонтизмом та брахігнатією: сумарна ширина коронок чотирьох різців дорівнювала $34,25 \pm 1,92$ мм ($p < 0,05$), а глибина переднього відділу — $18,06 \pm 0,44$ мм ($p < 0,05$). Метод Коркхауса при цьому демонстрував вірогідно вищий результат — $19,5 \pm 0,33$ мм ($p = 0,001$).

У ході дослідження осіб із мікродонтизмом та брахігнатією було встановлено, що сумарна ширина коронок чотирьох різців становить $29,11 \pm 0,28$ мм ($p < 0,05$). Глибина переднього відділу в цьому випадку дорівнювала $16,27 \pm 0,24$ мм ($p < 0,05$), тоді як розрахункові величини за методом Коркхауса становили $17,51 \pm 0,19$ мм ($p < 0,05$). Було зафіксовано, що розрахункові показники за методом Коркхауса виявилися статистично значно більшими порівняно з фактичними даними і не відповідали реальним параметрам глибини переднього відділу зубної дуги у людей із брахігнатичними формами зубних дуг незалежно від розміру передніх зубів. В осіб із доліхогнатичними формами зубних дуг індекс дуги дорівнював $0,99 \pm 0,01$ ($p < 0,05$) незалежно від розмірів зубів. Серед осіб із нормодонтизмом та доліхогнатією було отримано середнє значення ширини коронок чотирьох різців на рівні $32,02 \pm 1,59$ мм. При цьому глибина переднього відділу становила $19,98 \pm 0,34$ мм, а розрахункові величини за методом Коркхауса виявилися статистично нижчими і дорівнювали $18,0 \pm 0,32$ мм ($p = 0,001$). У пацієнтів із макродонтизмом і доліхогнатією сума ширини коронок чотирьох різців становила $33,06 \pm 1,24$ мм, при цьому глибина переднього відділу сягала $19,92 \pm 0,31$ мм. Розрахункові величини за методом Коркхауса також виявилися вірогідно меншими і становили $19,05 \pm 0,22$ мм ($p = 0,001$). Для осіб із мікродонтизмом та брахігнатією було зафіксовано сумарну ширину коронок чотирьох різців на рівні $27,94 \pm 0,23$ мм. Глибина переднього відділу дорівнювала $18,89 \pm 0,21$ мм, тоді як розрахункові показники за методом Коркхауса становили $17,51 \pm 0,24$ мм ($p = 0,001$).

Обговорення

У результаті проведеного дослідження встановлено, що розрахункові показники за методом Коркхауса були статистично значущо меншими, ніж фактичні, і не відповідали істинним параметрам глибини переднього відділу зубної дуги у людей із доліхогнатичними формами зубних дуг незалежно від розміру передніх зубів. Антропометричний аналіз гіпсових моделей щелеп показав, що форма переднього відділу зубної дуги залежить виключно від її гнатичного типу. У пацієнтів із мезогнатичними формами зубних дуг розрахункові величини за методом Коркхауса збігаються з реальними параметрами глибини переднього відділу зубної дуги, незважаючи на розмір передніх зубів. Водночас у людей із брахігнатичними формами ці параметри вияви-

лися статистично значущо більшими за розрахункові величини, тоді як у випадку доліхогнатичних форм, навпаки, вірогідно меншими.

Висновки

Виявлені залежності глибини фронтального відділу зубної дуги від гнатичних і дентальних типів є інформативними та важливими для діагностики параметрами, що можуть бути використані для характеристики фізіологічної оклюзії, прогнозування форми й розмірів зубних дуг під час лікування пацієнтів із зубошелепними аномаліями. Ці показники також служать основою для визначення тактики й обсягу ортодонтичного втручання. Упровадження морфометричних кореляцій у клінічну практику ортодонтії сприятиме точнішій діагностиці відхилень у розташуванні зубів, а також у формі й розмірах верхньої зубної дуги в різних площинах, що, у свою чергу, дозволить скоротити час діагностичних процедур на ранніх етапах і підвищити ефективність моніторингу результатів лікування. Розвиток і вдосконалення сучасних методів діагностики та лікування дорослих пацієнтів із патологіями зубошелепного апарату ставлять перед морфометричними дослідженнями нові завдання. Це також потребує створення інноваційних підходів до вивчення форми, розмірів зубних дуг і структур лицевого черепа для досягнення найкращого функціонального та естетичного результату. Детальне дослідження варіабельності форми зубних дуг верхньої та нижньої щелеп із перспективи гнатичних типів обличчя є важливим завдяки їхній анатомо-топографічній взаємопов'язаності та морфологічній єдності. Цей аспект має фундаментальне значення для теорії й практики. Індивідуальні особливості будови щелепно-лицевої ділянки, які відіграють важливу роль у діагностиці патологій зубошелепної системи та тлумаченні рентгенологічних даних, сприяють удосконаленню сучасних консервативних і хірургічних методів лікування стоматологічних пацієнтів. Крім того, вони дають змогу мінімізувати ризик розвитку ускладнень під час ортодонтичної корекції.

Конфлікт інтересів. Автори заявляють про відсутність конфлікту інтересів та власної фінансової зацікавленості при підготовці даної статті.

Інформація про фінансування. Ця стаття не отримала фінансової підтримки від державної, громадської або комерційної організації.

Використання ШІ. ChatGPT OpenAI застосовувався виключно для допомоги у пошуку сучасної літератури щодо даної проблематики за останні 5–10 років.

Список літератури

1. Hu Z, Radmehr A, Zhang Y, Pan S, & Nguyen P. Ioteeth: Intra-oral teeth sensing system for dental occlusal diseases recognition. *Proceedings of the ACM on Interactive, Mobile, Wearable and Ubiquitous Technologies*. 2024;8(1):1-29.
2. Risky SM. *Estimasi Usia Menggunakan Metode Kvaal Berdasarkan Radiografi Panoramik Pada Pasien RSGM Universitas YARSI (Doctoral dissertation, Universitas YARSI)*. 2024.

3. Tamayo-Quintero JD, Gómez-Mendoza JB, & Guevara-Pérez SV. *DentalArch: AI-based arch shape detection in orthodontics*. *Applied Sciences*. 2024;14(6):2567.
4. Mirchuk BM, Maksymov YV. *Biometric analysis of the dental arches and teeth position in partially edentulous patients*. *Zaporozhye Medical Journal [Internet]*. 2020 Feb 10 [cited 2026Apr.22];22(1). Available from: <https://zmj.zsmu.edu.ua/article/view/194534>.
5. D'Souza IM, Kumar HC, Shetty KS. *Dental arch changes associated with rapid maxillary expansion: A retrospective model analysis study*. *Contemp Clin Dent*. 2015 Jan-Mar;6(1):51-7. doi: 10.4103/0976-237X.149292. PMID: 25684912; PMCID: PMC4319346.
6. Kushida CA, Stevens J, Bennett M, Heit T, Klemp D, Raio D, Cozean J, Cozean C. *Multicenter clinical trial for the treatment of obstructive sleep apnea with a non-permanent orthodontic intraoral device in children*. *Eur J Pediatr*. 2025 Jun 17;184(7):424. doi: 10.1007/s00431-025-06254-x. PMID: 40526156; PMCID: PMC12174215.
7. Tong Q, Yang X, Fei Y, Wang J. *Short-Term Impact of Slow Maxillary Expansion on Labial Ectopic Canine Eruption Pathway in Children: A Retrospective Study*. *Children (Basel)*. 2025 May 19;12(5):653. doi: 10.3390/children12050653. PMID: 40426832; PMCID: PMC12110434.
8. Bucur SM, Moga RA, Olteanu CD, Bud ES, Vlăsa A. *A Retrospective Study Regarding the Efficacy of Nuvola® OP Clear Aligners in Maxillary Arch Expansion in Adult Patients*. *Diagnostics (Basel)*. 2025 Mar 16;15(6):738. doi: 10.3390/diagnostics15060738. PMID: 40150081; PMCID: PMC11941744.
9. Colino-Gallardo P, Del Fresno-Aguilar I, Castillo-Montaño L, Colino-Paniagua C, Baptista-Sánchez H, Criado-Pérez L, Alvarado-Lorenzo A. *Skeletal and Dentoalveolar Changes in Growing Patients Treated with Rapid Maxillary Expansion Measured in 3D Cone-Beam Computed Tomography*. *Biomedicine*. 2023 Dec 13;11(12):3305. doi: 10.3390/biomedicine11123305. PMID: 38137526; PMCID: PMC10740967.
10. Lim YN, Baharin F, Lin GSS, Hassan R, Tsai MH, Wei LC, Yeoh S, Ping MKX. *Evaluation of the Changes of the Inter canine and Intermolar Widths Following Palatal Expansion in the Mixed Dentition Patients with Bilateral Posterior Crossbite: A Systematic Review*. *Dent J (Basel)*. 2023 Feb 13;11(2):52. doi: 10.3390/dj11020052. PMID: 36826197; PMCID: PMC9955097.
11. Tzironi G, Zubizarreta-Macho Á, Guinot-Barona C, Pérez-Barquero JA, Arias S, Vicente-Galindo P, Martínez AA. *A reproducible and repeatable digital method for quantifying nasal and sinus airway changes following suture palatine expansion*. *Sleep Breath*. 2023 Jun;27(3):1175-1183. doi: 10.1007/s11325-022-02691-2. Epub 2022 Aug 17. PMID: 35976481; PMCID: PMC10227164.
12. Siécola G, Henriques JF, Freitas KM, Janson G. *Dentoalveolar changes in adults promoted by the use of auxiliary expansion arch: A CBCT study*. *J Clin Exp Dent*. 2019 Oct 1;11(10):e898-e905. doi: 10.4317/jced.56169. PMID: 31636859; PMCID: PMC6797465.
13. Shailaja AM, Romana IRU, Narayanappa G, Smitha T, Gowda NC, Vedavathi HK. *Assessment of palatal rugae pattern and its significance in orthodontics and forensic odontology*. *J Oral Maxillofac Pathol*. 2018 Sep-Dec;22(3):430-435. doi: 10.4103/jomfp.JOMFP_190_18. PMID: 30651694; PMCID: PMC6306604.
14. Dause R, Cobourne M, & McDonald F. *Space planning sensitivity and specificity: Royal London Space Planning and Korkhaus Analyses*. *Australian Orthodontic Journal*. 2010;26(1):42-48.
15. Ahmed F, & Sharma PK. *Royal London Space Planning as a learning tool for postgraduate Orthodontic students. A mixed methods study*. *Journal of Orthodontics*. 2023;50(2):148-156.

16. Ibrahim AGA, Hussein MM, & Shuman MAE. Evaluation of transverse dental changes after surgical assisted rapid maxillary expansion in adults. *Al-Azhar Journal of Dental Science*. 2019;22(1):53-57.

17. Zalwert-Zajac M, Bandrivsky Y, Myhailiuk VM, Bandrivska OO. Morphometric characteristics of dental arches in patients with distal occlusion and periodontal pathology associated with obesity. *Kharkiv Dental Journal*. 2025;2:519. doi: 10.26565/3083-5607-2025-6-01.

18. Agha N, Hasan L, Albanna L. Evaluation of Korkhaus Analysis for Maxillary Crowded Dental Arch in Mosul City. *Al-Rafidain Dental Journal*. 2023;23:397-407. doi: 10.33899/rdenj.2023.132103.1146.

19. Gómez ACU, Hidalgo WPP, González Rodas EE and Calderón MEB. Comparison of cross-sectional orthodontic analysis on digital models using Nemocast and CBCT software. *World Journal of Advanced Research and Reviews*. 2023;17(1):1286-1296. doi: <https://doi.org/10.30574/wjarr.2023.17.1.0142>.

20. Palka J, Gawda J, Byś A, Zawadka M, Gawda P. Assessment of Growth Changes in the Width of Dental Arches Caused by Removable Appliances over a Period of 10 Months in Children with Malocclusion. *Int J Environ Res Public Health*. 2022 Mar 15;19(6):3442. doi: 10.3390/ijerph19063442. PMID: 35329130; PMCID: PMC8950693.

21. Angelone F, Ponsiglione AM, Ricciardi C, Cesarelli G, Sansone M, Amato F. Diagnostic Applications of Intraoral Scanners: A Systematic Review. *J Imaging*. 2023 Jul 3;9(7):134. doi: 10.3390/jimaging9070134. PMID: 37504811; PMCID: PMC10381333.

22. Dhar A. Scanning in Dentistry: A Systematic Review. *J Pharm Bioallied Sci*. 2024 Dec;16(Suppl 4):S3074-S3076. doi: 10.4103/jpbs.jpbs_1079_24. Epub 2024 Dec 27. PMID: 39926770; PMCID: PMC11805234.

23. García-Gil M, Alarcón, J, Cacho A, Yañez-Vico R, Palma J, Martín C. Association between Eruption Sequence of Posterior Teeth, Dental Crowding, Arch Dimensions, Incisor Inclination, and Skeletal Growth Pattern. *Children*. 2023;10:674. doi: 10.3390/children10040674.

24. Sharaf R, Radwan E, Salem G, El-yazeed M. Dental arch form and arch dimensions among a group of Egyptian children and adolescents. *Bulletin of the National Research Centre*. 2022;46:201. doi: 10.1186/s42269-022-00887-w.

25. Liu C, Jieyi C, Cui M, Wang Z, Shi W, Siyuan D, et al. Dental Arch Development of Chinese Adolescents: A Retrospective Cross-Sectional Study. *International Dental Journal*. 2025;75:1482-1492. doi: 10.1016/j.identj.2025.02.026.

26. Zahw E, Albelasy N, Fouda A. Credibility of Pont's index in Egyptian population. *BMC Oral Health*. 2024;24. doi: 10.1186/s12903-024-04715-7.

27. Khan W, Faisal S, Hussain S. Tooth Size and Arch Widths in Crowded Class I Malocclusion. *Annals of Abbasi Shaheed Hospital and Karachi Medical & Dental College*. 2019;24:265-272. doi: 10.58397/ashkmdc.v24i3.7.

Отримано/Received 06.05.2026

Рецензовано/Revised 14.06.2026

Прийнято до друку/Accepted 21.06.2026

Information about authors

Ivan A. Hlushko, PhD-student, Department of Orthodontics and Prosthodontics Propedeutics, Bogomolets National Medical University, Kyiv, Ukraine; e-mail: glushkovanya@yahoo.com; phone: +380 (98) 541-52-66; <https://orcid.org/0009-0000-5716-9737>

Petro S. Flis, MD, DSc, PhD, Professor, Department of Orthodontics and Prosthodontics Propedeutics, Bogomolets National Medical University, Kyiv, Ukraine; e-mail: ortodont@nmu.ua; <https://orcid.org/0000-0001-7675-793X>

Conflicts of interests. Authors declare the absence of any conflicts of interests and own financial interest that might be construed to influence the results or interpretation of the manuscript.

Information about funding. This article has not received financial support from any government, non-profit, or commercial organization.

Use of AI. OpenAI's ChatGPT was used exclusively to assist in searching for current literature on this topic over the past 5–10 years.

I.A. Hlushko, P.S. Flis

Bogomolets National Medical University, Kyiv, Ukraine

Optimization of diagnosis and orthodontic treatment planning for patients with dentofacial anomalies based on morphometric analysis of the anterior dental arch

Abstract. The article presents the results of a study on the relationship between the depth of the anterior segment of dental arches and their gnathic and dental types. The aim of the study was to analyze the characteristics of the anterior dental arch segment depending on the gnathic type of dental arch and tooth size. The study was based on measurements obtained from 117 individuals aged 18–25 years with a complete set of permanent teeth and physiological occlusion. The depth of the anterior segment of the dental arches was determined using the Korkhaus method with the application of reference tables and correction coefficients. The gnathic type of dental arch was established by the dental index, distinguishing mesognathic, brachygnathic, and dolichognathic forms. Tooth types were assessed according to the total mesiodistal width of the crowns of the upper teeth and classified as normodontic, macrodontic, or microdontic. The results of the study demonstrated that the shape and depth of the anterior dental arch are predominantly determined by its gnathic type. In patients with mesognathic dental arches, regardless of tooth size, the calculated depth parameters according to the Korkhaus method corresponded to the actual measurements. In individuals with brachygnathic dental arches, the actual frontal arch depth values were statistically significantly greater than the calculated ones. Conversely, in dolichognathic dental arches, the actual depth measurements were significantly lower than the calculated parameters according to the Korkhaus method. The obtained findings indicate the importance of considering the gnathic type of dental arch during orthodontic diagnosis, prediction of dental arch morphology, and treatment planning. An in-depth study on the variability of the structure and shape of the maxillary and mandibular dental arches in relation to gnathic facial types, given their anatomical and topographic proximity and morphological unity, is of fundamental theoretical importance. Individual characteristics of the maxillofacial region, which have significant practical implications for the diagnosis of pathological changes in the dentofacial apparatus, and interpretation of radiographic findings, will not only contribute to improving existing conservative and surgical treatment approaches for dental patients, but also help minimize the risk of immediate and long-term complications.

nathic dental arches, the actual frontal arch depth values were statistically significantly greater than the calculated ones. Conversely, in dolichognathic dental arches, the actual depth measurements were significantly lower than the calculated parameters according to the Korkhaus method. The obtained findings indicate the importance of considering the gnathic type of dental arch during orthodontic diagnosis, prediction of dental arch morphology, and treatment planning. An in-depth study on the variability of the structure and shape of the maxillary and mandibular dental arches in relation to gnathic facial types, given their anatomical and topographic proximity and morphological unity, is of fundamental theoretical importance. Individual characteristics of the maxillofacial region, which have significant practical implications for the diagnosis of pathological changes in the dentofacial apparatus, and interpretation of radiographic findings, will not only contribute to improving existing conservative and surgical treatment approaches for dental patients, but also help minimize the risk of immediate and long-term complications.

Keywords: orthodontics; anthropometry; diagnosis; gnathic type of dental arches; brachycephaly; dolichocephaly

Хайтович М.В.¹, Вітюк О.О.¹, Красюк С.П.¹, Турчак Д.В.¹, Нецветаєва І.²¹Національний медичний університет імені О.О. Богомольця, м. Київ, Україна²Medical University of Warsaw, Warsaw, Poland

Зміна чутливості грамнегативних полірезистентних патогенів до цефалоспоринів III покоління та фторхінолонів після впровадження преавторизації

Резюме. Актуальність. Антибіотикорезистентність грамнегативних патогенів є однією з найважливіших проблем сучасної хірургії, оскільки суттєво ускладнює лікування інфекцій, підвищує летальність, тривалість госпіталізації та витрати на медичну допомогу. **Мета:** оцінити зміни чутливості до антибіотиків грамнегативних мультирезистентних патогенів після впровадження системи преавторизації антибактеріальної терапії. **Матеріали та методи.** Проведено ретроспективний аналіз результатів локального мікробіологічного моніторингу. Основну увагу приділено динаміці чутливості *Klebsiella pneumoniae* та *Acinetobacter baumannii* до цефалоспоринів III покоління та фторхінолонів. **Результати.** Після впровадження преавторизації встановлено позитивну динаміку чутливості основних грамнегативних патогенів до антибактеріальних препаратів. Чутливість *Klebsiella pneumoniae* до цефалоспоринів III покоління збільшилася з 28,6 % у 2023 році до 50,0 % у 2025 році, до ципрофлоксацину — з 42,9 до 64,0 %, до амікацину — з 42,9 до 64,0 %, а до меропенему — з 42,9 до 50,0 %. Після тимчасового зниження чутливості у 2024 році до цефалоспоринів та фторхінолонів у 2025 році відзначалося її суттєве відновлення. Для *Acinetobacter baumannii* найбільш виражені зміни спостерігалися щодо цефалоспоринів III покоління та фторхінолонів: якщо у 2023–2024 роках практично не виявляли чутливих ізолятів, то у 2025 році близько 42 % штамів були чутливими до зазначених препаратів. Одночасно відзначено підвищення чутливості до амікацину та карбапенемів. Отримані результати свідчать про поступове зменшення селективного тиску після обмеження використання цефтріаксону та левофлоксацину і підтверджують доцільність інтеграції преавторизації в комплексні програми адміністрування антимікробних препаратів. **Висновки.** Преавторизація антибіотиків широкого спектра дії асоціюється з поліпшенням локальної чутливості мультирезистентних грамнегативних патогенів, насамперед *Klebsiella pneumoniae* та *Acinetobacter baumannii*, до цефалоспоринів III покоління та фторхінолонів.

Ключові слова: програма адміністрування антимікробних препаратів; *Klebsiella pneumoniae*; *Acinetobacter baumannii*; антимікробна чутливість; цефалоспоринони III покоління; фторхінолони

Вступ

Грамнегативні мультирезистентні патогени відіграють критичну та дедалі зростаючу роль у сучасній хірургії, становлячи одну з найбільших загроз для безпеки пацієнтів та ефективності оперативних втручань. Згідно зі звітом ВООЗ 2025 року, зростання стійкості серед грамнегативних бактерій є глобальним викликом, який призводить до обмеження

варіантів емпіричної терапії та змушує лікарів переходити до використання антибіотиків «останньої надії» [1].

Так, у деяких хірургічних відділеннях інтенсивної терапії грамнегативні мультирезистентні мікроорганізми становлять до 71,7 % від усіх виділених культур [2]. Серед онкохірургічних пацієнтів цей показник може сягати 77,6 % [3].

Основними ключовим патогенами є *Klebsiella pneumoniae*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Escherichia coli* та *Acinetobacter baumannii* [4, 5]. Зокрема, ентеробактерії (*E. coli*, *Klebsiella* spp.) є найбільш поширеними збудниками при абдомінальних та урологічних операціях через їхню присутність у власній мікрофлорі пацієнта [6].

Роль грамнегативних інфекцій ускладнюється їхньою здатністю швидко накопичувати гени стійкості. Продукування ними бета-лактамаз розширеного спектра (ESBL) робить бактерії (особливо *E. coli* та *Klebsiella*) стійкими до всіх пеніцилінів, цефалоспоринов і монобактамів. Так, у деяких регіонах рівень резистентності *E. coli* до цефалоспоринов III покоління перевищує 70 %, а стійкість у *Acinetobacter* spp. до карбапенемів часто перевищує 50 %. *K. pneumoniae*, стійка до карбапенемів, визнана ВООЗ патогеном «критичного пріоритету» через обмеженість варіантів лікування [1]. Тому грамнегативні резистентні інфекції мають значно гірший прогноз порівняно з грампозитивними. Такі інфекції асоціюються з подовженням термінів госпіталізації, збільшенням витрат на лікування та вищою частотою післяопераційних ускладнень. Смертність при сепсисі, спричиненому карбапенем-резистентними *Acinetobacter* або *K. pneumoniae*, може перевищувати 30–50 % [1]. Через стійкість до безпечних антибіотиків виникає необхідність призначати колістин або аміноглікозиди, що мають високу нефро- та ототоксичність [1, 7].

Актуальність проблеми грамнегативної резистентності значно вища в країнах з низьким та середнім рівнем доходу (LMICs), до яких належить Україна. Відсутність можливостей для швидкого тестування чутливості призводить до неконтрольованого використання антибіотиків широкого спектра, що лише прискорює розвиток антибіотикорезистентності [1]. При цьому частота резистентних інфекцій ділянки хірургічного втручання (ІДХВ) становить 35,9 %, що вдвічі більше, ніж у країнах з високим доходом [1, 8].

Критично важливими інструментами в хірургії для боротьби з ІДХВ та зростаючою загрозою полірезистентності є моніторинг антибіотикорезистентності та використання антибіотикограм [8]. Постійний моніторинг інфекцій та профілів резистентності дозволяє вчасно виявляти нові загрози та спалахи полірезистентних патогенів [9].

Важливою частиною нагляду є надання клініцистам регулярних звітів про якість призначення антибіотиків та клінічні наслідки, що стимулює зміну їх призначень [10]. Антибіотикограма — це кумулятивний звіт про чутливість виділених патогенів до антимікробних препаратів у межах конкретної установи [11]. Оскільки профілі резистентності можуть суттєво відрізнятися залежно від географічного регіону, типу хірургічного втручання та конкретного відділення, є обов'язковим створення локальних антибіотикограм — на рівні лікарні або навіть окремого хірургічного блоку [12].

Антибіотикограма стає в подальшому основою для призначення раціонального лікування, допомагаючи уникнути непотрібного використання антибіотиків

широкого спектра дії та зменшити селективний тиск на бактеріальні популяції [13].

Дані антибіотикограм допомагають переглядати протоколи передопераційної антибіотикопрофілактики, забезпечуючи захист пацієнтів від найбільш поширених стійких збудників [8].

Також велике значення має обмеження споживання антибіотиків, особливо здійснення преавторизації призначень антибіотиків широкого спектра дії, зокрема, це є фундаментальним компонентом програм адміністрування антимікробних препаратів, спрямованим на стримування селективного тиску, який спричиняє появу та поширення резистентності, особливо серед небезпечних грамнегативних патогенів [14, 15].

Для раціонального управління споживанням антибіотиків було впроваджено класифікацію Access, Watch, Reserve (AWaRe), яка прямо вказує на рівні обмежень [1]. Група Access (доступ) включає антибіотики вузького спектра, що мають бути першою лінією терапії та становити щонайменше 70 % від загального споживання антибіотиків людиною до 2030 року. Група Watch (спостереження) містить антибіотики з вищим потенціалом розвитку резистентності (наприклад, фторхінолони, цефалоспоринов III покоління), використання яких має бути суворо обмежене конкретними клінічними станами. Група Reserve (резерв) включає антибіотики «останньої надії» (колістин, тайгедиклін тощо), які повинні використовуватися виключно для лікування підтверджених інфекцій, спричинених мультирезистентними патогенами, під суворим клінічним наглядом.

У результаті наших попередніх досліджень було встановлено, що впровадження в діяльність стаціонарних відділень клініки преавторизації, зокрема віднесення до групи резерву цефтріаксону та левофлоксацину, дозволило суттєво зменшити використання цефалоспоринов III покоління — цефтріаксону та інших препаратів резерву (зокрема, колістину та тайгедикліну), а також карбапенемів і фторхінолонів [16].

Метою цього дослідження було встановити зміни чутливості грамнегативних патогенів до антибіотиків після впровадження преавторизації.

Матеріали та методи

Проведено ретроспективний аналіз результатів локального мікробіологічного моніторингу в Університетській клініці НМУ імені О.О. Богомольця за період з 2023 до 2025 року. Об'єктом дослідження були ізоляти мікроорганізмів, виділені з біологічного матеріалу пацієнтів хірургічного та терапевтичного профілів. Загалом за трирічний період було проаналізовано 266 проб біологічного матеріалу пацієнтів (посіви крові, сечі, виділення з ран): 70 проб у 2023 році, 63 проби у 2024 році та 133 проби у 2025 році.

Мікробіологічні дослідження проводилися на базі акредитованих лабораторій ДУ «Інститут травматології та ортопедії НАМН України» та ТОВ «МедЛаб».

Ідентифікація збудників та визначення їхньої чутливості до антимікробних препаратів здійснювалися диско-дифузійним методом.

Таблиця 1. Кількість позитивних проб на грамнегативні патогени групи ESKAPE

Патоген	Кількість позитивних проб		
	2023 рік	2024 рік	2025 рік
<i>Klebsiella pneumoniae</i>	8	11	12
<i>Acinetobacter baumannii</i>	9	16	11
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	5	4	1
<i>Escherichia coli</i>	10	4	16

Оцінка чутливості проводилася відповідно до експертних правил та методології EUCAST (European Committee on Antimicrobial Susceptibility Testing). Особлива увага приділялася моніторингу грамнегативних патогенів, зокрема представників групи ESKAPE (*Klebsiella pneumoniae*, *Acinetobacter baumannii*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Enterobacter* spp. та *Escherichia coli*).

Оскільки найчастіше у 2023 році виявляли мультирезистентні штами *Klebsiella pneumoniae* та *Acinetobacter baumannii*, то в подальшому оцінювали зміни чутливості до основних антибіотиків (цефалоспоринів, фторхінолонів, карбапенемів та аміноглікозидів) саме у цих патогенів.

Дані моніторингу систематизувалися за допомогою методів описової статистики з визначенням відсоткової частки кожного збудника, чутливого до різних антибіотиків.

Результати та обговорення

Згідно з даними, наведеними на рис. 1, чутливість штамів *K. pneumoniae* до цефалоспоринів III покоління (цефотаксиму/цефтріаксону) зросла з 28,6 % у 2023 році до 50 % у 2025 році, ципрофлоксацину, амікацину та іміпенему — відповідно з 42,9 до 64,0 %, меропенему — з 42,9 до 50 %. Слід відмітити, що у 2024 році чутливість *K. pneumoniae* до цефалоспоринів та ципрофлоксацину знижувалась і була найменшою (11,1 %), тоді як у 2025 році — суттєво підвищилась.

Чутливість до карбапенемів та аміноглікозидів у 2024 році вже була суттєво вищою за показники у 2023 році і трималась на цих високих значеннях і у 2025 році.

Чутливість *A. baumannii* (рис. 2) до цефалоспоринів та фторхінолонів була також позитивною. Якщо у 2023 та 2024 роках практично не виявлялись штами цього патогену, чутливі до цих груп антибіотиків, то у 2025 році 42 % штамів були до них чутливі. Також зростала чутливість до амікацину, різко зросла чутливість до карбапенемів у 2024 році і дещо зменшилась у 2025 році. Щодо цієї бактерії підвищення чутливості до антибіотиків є особливо важливим через її природну резистентність до більшості β-лактамів, що суттєво обмежує терапевтичні можливості [17].

Збільшення протягом останніх п'яти років поширення мультирезистентних штамів *K. pneumoniae* дослідники пов'язували з активним використанням антибіотиків широкого спектра дії, зокрема цефалоспоринів III покоління та карбапенемів, у період пандемії COVID-19 [18].

У хірургії через завантаженість персоналу, ієрархічну культуру та сприйняття антибіотиків як інструментів для мінімізації ризиків («захисне» призначення) часто програма адміністрування антимікробних препаратів (ААП) депріоритезується [10], тоді як ефективний моніторинг антимікробної резистентності неможливий без впровадження програм ААП [19], тому раціоналізація використання антибіотиків має здійснюватись через діяльність мультидисциплінарної команди із за-

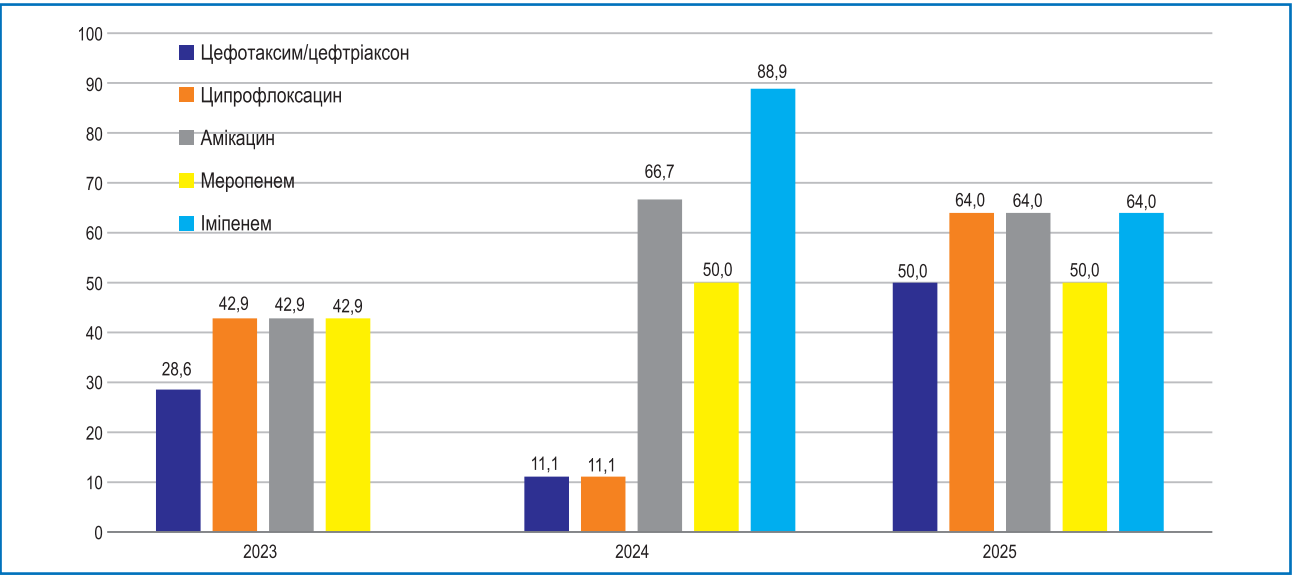


Рисунок 1. Динаміка чутливості *K. pneumoniae* до ключових антибіотиків у 2023–2025 роках

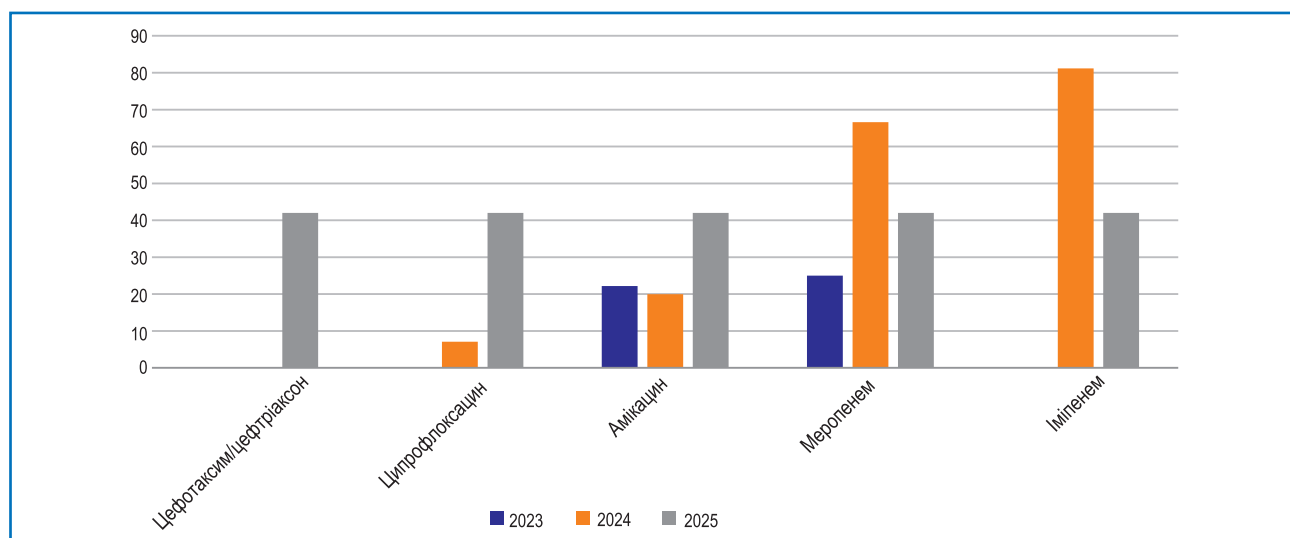


Рисунок 2. Динаміка чутливості *A. baumannii* до ключових антибіотиків у 2023–2025 роках

лученням до процесу впровадження програми ААП хірургів та анестезіологів.

Як відомо, обмеження використання карбапенемів та фторхінолонів є головною метою програм ААП, оскільки надмірне споживання «Watch»-антибіотиків призводить до критичного зростання антибіотикорезистентності, що робить інфекції майже невиліковними [1, 14]. Нами також контролювалось використання цефалоспоринів III покоління, і це пояснює суттєве зростання чутливості грамнегативних патогенів до цієї групи антибіотиків. Вказаний підхід допомагає також зберегти нормальну мікрофлору пацієнта та зменшити ризик суперінфекцій, як-от *Clostridium difficile* [10, 12].

Результати нашого дослідження підтвердили важливість рестрикції антибіотиків широкого спектра дії для збереження ефективності антимікробних лікарських засобів проти таких грамнегативних бактерій, як *K. pneumoniae* і *Acinetobacter* spp. [14, 15]. Іншими дослідниками також відмічено ефективність обмеження використання фторхінолонів та карбапенемів у вигляді значного зниження резистентності у неферментуючих грамнегативних бактерій (зокрема, *Pseudomonas aeruginosa* та *Acinetobacter baumannii*) [20].

Для ефективної рестрикції застосування антибіотиків широкого спектра необхідні заходи на державному рівні, особливо в країнах LMICs [15]. В Україні це було враховано, і тому в стандарті МОЗ України з раціональної антимікробної терапії, на відміну від рекомендацій ВООЗ, цефтріаксон та левофлоксацин, з огляду на їх високу популярність і часто необґрунтованість застосування, були віднесені до групи резерву, що відповідно через процедуру преавторизації забезпечило суттєве зменшення їх застосування [16]. Державний контроль дозволяє впроваджувати аудити призначень та моніторинг споживання антибіотиків у лікарнях [5].

Але дані щодо ефективності рестрикції карбапенемів або цефалоспоринів III покоління для *Klebsiella* spp. в межах короткострокових програм залишаються суперечливими та недостатньо підтвердженими [21]. Нами відмічено, що рестрикція цефалоспоринів III по-

коління в перший рік не викликала поліпшення чутливості до них цього патогену, але через 2 роки рестрикції чутливість різко зростає.

Одним із негативних наслідків ізолюваної рестрикції є те, що обмеження одного класу антибіотиків часто призводить до надмірного використання альтернативних препаратів. Явище описано як феномен «стискання антибіотикової кульки» (Squeezing the Balloon). Це спричиняє переміщення селективного тиску на інші групи ліків, що може спровокувати зростання резистентності до препаратів, якими замінили обмежені засоби [21]. Так, переведення в Україні цефтріаксону та левофлоксацину до групи резерву спричинило збільшення використання препаратів із схожим спектром дії — цефотаксиму та моксифлоксацину, що також може підтримувати високий ризик розвитку антибіотикорезистентності.

Потрібно зважати на те, що рестрикція як одиночна інтервенція часто в умовах стаціонару виявляється недостатньо ефективною. Для досягнення стійкого результату обмеження споживання має поєднуватися з іншими інтервенціями програми ААП, зокрема з ранньою деескалацією терапії та переходом на цільові антибіотики вузького спектра [22, 20]; посиленням інфекційного контролю із суворим дотриманням заходів ізоляції та гігієни рук для запобігання поширенню вже існуючих резистентних патогенів [22]; скорочення тривалості курсів антибіотикотерапії із використанням принципу Shorter is Better, оскільки саме необґрунтовано тривале застосування антибіотиків є ключовим фактором росту антибіотикорезистентності [14]. Доцільним вважається також селективне звітування щодо антибіотикограм, коли мікробіологічні лабораторії повідомляють лікарям про чутливість лише до лікарських засобів першої лінії, приховуючи результати для антибіотиків широкого спектра, щоб уникнути їх необґрунтованого передчасного використання [23]. Створюються захищені формуляри антибіотиків, призначення яких потребує обов'язкової консультації з інфекціоністом або клінічним фармацевтом [14]. Важ-

ливим вважається також використання прискорених та молекулярно-генетичних методів мікробіологічної діагностики для швидкої ідентифікації збудників, виявлення генів резистентності [24], моделей машинного навчання для прогнозування ризику полірезистентних інфекцій у критично тяжких пацієнтів [12].

Тому рестрикція споживання антибіотиків — це не просто відмова від лікування, а стратегічне зменшення селективного тиску на бактерії шляхом уникнення непотрібних призначень (які становлять до 50 % у лікарнях), вибору препаратів вузького спектра та суворого контролю над резервними засобами [5, 12]. Важливо забезпечити участь клінічних фармацевтів та/або лікарів-інфекціоністів безпосередньо в хірургічних обходах, впроваджувати зручні цифрові інструменти для перегляду призначень [25].

Висновки

1. Впровадження преавторизації антибіотиків широкого спектра дії супроводжувалося поліпшенням чутливості основних грамнегативних мультирезистентних патогенів до цефалоспоринов III покоління, фторхінолонів, аміноглікозидів і частково карбапенемів.

2. Найбільш виражене підвищення чутливості встановлено для *Klebsiella pneumoniae* та *Acinetobacter baumannii*, причому максимальний ефект спостерігався через два роки після впровадження рестрикційних заходів.

3. Отримані результати свідчать, що обмеження застосування антибіотиків зменшує селективний тиск на госпітальну мікрофлору та сприяє відновленню ефективності окремих антибактеріальних препаратів.

4. Преавторизація повинна розглядатися як один із ключових компонентів програм адміністрування антимікробних препаратів і поєднуватися з локальним мікробіологічним моніторингом, аудитом антибіотикотерапії, деескалацією лікування та заходами інфекційного контролю для забезпечення довготривалого стримування антибіотикорезистентності.

Конфлікт інтересів. Автори заявляють про відсутність конфлікту інтересів та власної фінансової зацікавленості при підготовці даної статті.

Список літератури

1. World Health Organization. Global antibiotic resistance surveillance report 2025 [Internet]. Geneva: World Health Organization; 2025 Oct 13 [cited 2026 Aug 5]. Available from: <https://www.who.int/publications/i/item/9789240116337>.
2. Ziaian B, Yousufzai S, Karami M, Ebrahimi A, Ghahramani S, Saadat A, et al. Evaluating antimicrobial resistance and clinical outcomes in surgical ICU using a machine learning perspective: a retrospective observational study. *BMC Infect Dis*. 2025 Oct 28;25(1):1434. doi: 10.1186/s12879-025-11900-8. PMID: 41152776; PMCID: PMC12570710.
3. Kundarapu V, Shelke A, Priya P, Mishra S, Chauhan R, Dhingra S. Assessment of surgical site infections with antimicrobial resistance among cancer patients at a tertiary care hospital: A prospective study. *Clin Epidemiol Glob Health*. 2025 Jun 18;34:102103. doi: 10.1016/j.cegh.2025.102103.

4. Singh PK, Kumar S, Kumar A, et al. Isolation, identification, and evaluation of antibiotic susceptibility patterns of bacterial pathogens from postoperative wound infections in a tertiary care center. *BMC Microbiol*. 2025 Nov 7;25:721.

5. Poltorapavlov VA, Koval TI, Bodnar VA, Iziumska OM, Pryimenko NO, Marchenko OH, et al. Antibiotics resistance of wound microflora to antibacterial drugs in patients of surgical profile and measures to optimize their use. *Bulletin of Problems Biology and Medicine*. 2025;177(2):77-101. doi: 10.29254/2077-4214-2025-2-177-77-101.

6. Kalim M, Zainab, Irshad Z, Ahmed N, Haq M. Antimicrobial Resistance Patterns in Pathogens Isolated from Peritoneal Drain Fluids in Abdominal Surgeries. *J Popul Ther Clin Pharmacol*. 2025;32(3):1494-1500. doi: 10.53555/asx3v039.

7. Panchal K, Shaikh N, Mehta T, Pethani J. Analysis of Antibigram Trends and Antimicrobial Resistance Patterns in a Tertiary Care Setting. *Microbiology Spectrum*. 2026;14(7):1-16. doi: 10.1128/spectrum.03457-25.

8. NIHR Global Health Research Unit on Global Surgery. Microbiology testing capacity and antimicrobial drug resistance in surgical-site infections: a post-hoc, prospective, secondary analysis of the FALCON randomised trial in seven low-income and middle-income countries. *Lancet Glob Health*. 2024 Nov;12(11):e1816-e1825. doi: 10.1016/S2214-109X(24)00330-9. Epub 2024 Sep 5. PMID: 39245054.

9. Agrawalla S, Meher BP. Aerobic Bacteriological Profile of Surgical Site Infections and their Antibigram. *International Journal of Science and Research*. 2024;13(5):245-248. doi: 10.21275/SR24503092708.

10. Birgand G, Dhar P, Holmes A. The threat of antimicrobial resistance in surgical care: the surgeon's role and ownership of antimicrobial stewardship. *Br J Surg*. 2023 Nov 9;110(12):1567-1569. doi: 10.1093/bjs/znad302. PMID: 37758500; PMCID: PMC10638523.

11. Kathia UM, Munir T, Fateh F, Ahmad A, Amjad A, Afzal MF. Antimicrobial Resistance Patterns: Review of the Antibigram of a Surgical Unit in a Public Tertiary Care Hospital of Pakistan. *Cureus*. 2020 Oct 25;12(10):e11159. doi: 10.7759/cureus.11159. PMID: 33251067; PMCID: PMC7686934

12. Rabaan AA, Alhumaid S, Mutair AA, Garout M, Abulhamayel Y, Halwani MA, et al. Application of Artificial Intelligence in Combating High Antimicrobial Resistance Rates. *Antibiotics (Basel)*. 2022 Jun 8;11(6):784. doi: 10.3390/antibiotics11060784. PMID: 35740190; PMCID: PMC9220767.

13. Bhargavi M, Karthikeyan R, Kumar B. Assessing Bacteriological Profiles and Targeting Resistant Bacterial Superbugs to Develop an Antibigram Aiding in Antibiotic Selection. *Cureus*. 2024 Dec 12;16(12):e75574. doi: 10.7759/cureus.75574. PMID: 39803049; PMCID: PMC11724318.

14. Kourbeti I, Kamiliou A, Samarkos M. Antibiotic Stewardship in Surgical Departments. *Antibiotics (Basel)*. 2024 Apr 4;13(4):329. doi: 10.3390/antibiotics13040329. PMID: 38667005; PMCID: PMC11047567.

15. Sartelli M, Hardcastle TC, Catena F, Chichom-Mefire A, Coccolini F, Dhingra S, et al. Antibiotic Use in Low and Middle-Income Countries and the Challenges of Antimicrobial Resistance in Surgery. *Antibiotics (Basel)*. 2020 Aug 9;9(8):497. doi: 10.3390/antibiotics9080497. PMID: 32784880; PMCID: PMC7459633.

16. Khaitovych MV, Vityuk OO. Dynamics of antimicrobial consumption in an inpatient surgical department following the implementation of an antimicrobial stewardship programme. *Medical Science of Ukraine*. 2026;22(2):144-151. doi: 10.32345/2664-4738.2.2026.15.

17. Kyriakidis I, Vasileiou E, Pana ZD, Tragiannidis A. *Acinetobacter baumannii* Antibiotic Resistance Mechanisms. *Pathogens*. 2021 Mar 19;10(3):373. doi: 10.3390/pathogens10030373. PMID: 33808905; PMCID: PMC8003822.
18. Mączyńska B, Frej-Mądrzak M, Sarowska J, Woronowicz K, Choroszy-Król I, Jama-Kmieciak A. Evolution of Antibiotic Resistance in *Escherichia coli* and *Klebsiella pneumoniae* Clinical Isolates in a Multi-Profile Hospital over 5 Years (2017–2021). *J Clin Med*. 2023 Mar 21;12(6):2414. doi: 10.3390/jcm12062414. PMID: 36983414; PMCID: PMC10058544.
19. Liu YX, Yang Y, Le KJ, Zhang ZL, Cui M, Zhong H, et al. Antimicrobial Stewardship in Surgery: A Literature Bibliometric Analysis. *Front Public Health*. 2022 Apr 7;10:847420. doi: 10.3389/fpubh.2022.847420. PMID: 35462840; PMCID: PMC9021645.
20. Schuts EC, Boyd A, Muller AE, Mouton JW, Prins JM. The Effect of Antibiotic Restriction Programs on Prevalence of Antimicrobial Resistance: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Open Forum Infect Dis*. 2021 Feb 13;8(4):ofab070. doi: 10.1093/ofid/ofab070. PMID: 33880388; PMCID: PMC8043261.
21. Tóth H, Buchholz G, Fésüs A, Balázs B, Nagy JB, Majoros L, et al. Evolution of the Gram-Negative Antibiotic Resistance Spiral over Time: A Time-Series Analysis. *Antibiotics (Basel)*. 2021 Jun 17;10(6):734. doi: 10.3390/antibiotics10060734. PMID: 34204497; PMCID: PMC8234935.
22. Sahin M, Mert A, Tosun AI, et al. Temporal dynamics and predictors of carbapenem-resistant gram-negative bacteria in bloodstream infections in hematological patients. *BMC Infect Dis*. 2026;26:790. doi: 10.1186/s12879-026-13082-3.
23. Gajic I, Kabic J, Kekic D, Jovicevic M, Milenkovic M, Mitic Culafic D, et al. Antimicrobial Susceptibility Testing: A Comprehensive Review of Currently Used Methods. *Antibiotics (Basel)*. 2022 Mar 23;11(4):427. doi: 10.3390/antibiotics11040427. PMID: 35453179; PMCID: PMC9024665.
24. Raouf M, Ghazal T, Kassem M, Agamya A, Amer A. Surveillance of surgical-site infections and antimicrobial resistance patterns in a tertiary hospital in Alexandria, Egypt. *J Infect Dev Ctries*. 2020 Mar 31;14(3):277–283. doi: 10.3855/jidc.12124. PMID: 32235088.
25. Parker H, Day J, Frost J, Bethune R, Hollyman M, Hand K, et al. Strategies to improve antimicrobial stewardship in surgery: insights from an ethnographic study. *BMJ Open*. 2026 Jan 23;16(1):e112333. doi: 10.1136/bmjopen-2025-112333. PMID: 41577355; PMCID: PMC12853513.

Отримано/Received 13.04.2026

Рецензовано/Revised 27.05.2026

Прийнято до друку/Accepted 10.06.2026

Information about authors

Mykola Khaitovych, MD, DSc, PhD, Professor, Head of the Department of Clinical Pharmacology and Clinical Pharmacy, Bogomolets National Medical University, Kyiv, Ukraine; e-mail: nik3061@gmail.com; phone: +380 (50) 352-17-86; <http://orcid.org/0000-0001-6412-3243>

Olena Vitiuk, Bogomolets National Medical University, Kyiv, Ukraine; <http://orcid.org/0009-0004-5915-4001>

Sergiy Krasnyuk, Bogomolets National Medical University, Kyiv, Ukraine; <http://orcid.org/0000-0001-5554-5284>

Daria Turchak, Bogomolets National Medical University, Kyiv, Ukraine; <http://orcid.org/0000-0001-8799-0817>

Irina Niecwietajewa, Medical University of Warsaw, Warsaw, Poland; <http://orcid.org/0000-0002-5919-7552>

Conflicts of interests. Authors declare the absence of any conflicts of interests and own financial interest that might be construed to influence the results or interpretation of the manuscript.

M.V. Khaitovych¹, O.O. Vitiuk¹, S.P. Krasnyuk¹, D.V. Turchak¹, I. Niecwietajewa²

¹Bogomolets National Medical University, Kyiv, Ukraine

²Medical University of Warsaw, Warsaw, Poland

Change in the susceptibility of multidrug-resistant Gram-negative pathogens to third-generation cephalosporins and fluoroquinolones after the introduction of preauthorization

Abstract. Background. Antimicrobial resistance among Gram-negative bacteria is one of the most important challenges in modern surgery, as it significantly complicates the treatment of infections, increases mortality, length of stay, and healthcare costs. Objective: to assess changes in the antimicrobial susceptibility of multidrug-resistant Gram-negative pathogens following the introduction of preauthorization system for antibacterial therapy. **Materials and methods.** A retrospective analysis of local microbiological surveillance data was performed. Particular attention was paid to changes in the susceptibility of *Klebsiella pneumoniae* and *Acinetobacter baumannii* to third-generation cephalosporins and fluoroquinolones. **Results.** Following the introduction of preauthorization, a positive trend was observed in the antimicrobial susceptibility of the major Gram-negative bacteria. The susceptibility of *Klebsiella pneumoniae* to third-generation cephalosporins increased from 28.6 % in 2023 to 50.0 % in 2025, to ciprofloxacin from 42.9 to 64.0 %, to amikacin from 42.9 to 64.0 %, and to meropenem from 42.9 to 50.0 %. After a temporary decrease in susceptibility

to cephalosporins and fluoroquinolones in 2024, a substantial recovery was observed in 2025. Regarding *Acinetobacter baumannii*, the most pronounced changes were observed for third-generation cephalosporins and fluoroquinolones: whereas virtually no susceptible isolates were identified in 2023–2024, approximately 42 % of strains were susceptible to these agents in 2025. An increase in susceptibility to amikacin and carbapenems was also observed. These findings indicate a gradual reduction in selective pressure following restrictions on the use of ceftriaxone and levofloxacin and support the feasibility of preauthorization introduction into comprehensive antimicrobial stewardship programs. **Conclusions.** Preauthorization of broad-spectrum antibiotics is associated with improved local susceptibility of multidrug-resistant Gram-negative pathogens, primarily *Klebsiella pneumoniae* and *Acinetobacter baumannii*, to third-generation cephalosporins and fluoroquinolones.

Keywords: antimicrobial stewardship program; *Klebsiella pneumoniae*; *Acinetobacter baumannii*; antimicrobial susceptibility; third-generation cephalosporins; fluoroquinolones

Ефективність дисталізації верхньощелепних молярів із використанням тимчасових анкерних пристроїв у корекції дистальної оклюзії

Резюме. У статті наведено результати дослідження ефективності дисталізації верхньощелепних молярів із використанням тимчасових анкерних пристроїв (TADs) у пацієнтів з дистальною оклюзією. Проведено аналіз клінічної ефективності мініімплантів різної довжини та оцінено їхню стабільність у кістковій тканині залежно від конструктивних параметрів. У дослідження було включено 142 пацієнти віком 17–40 років із зубоальвеолярною формою дистальної оклюзії. Використовували мініімпланти Bioray IZC screw діаметром 2 мм і довжиною 10–17 мм. Встановлено, що імпланти більшої довжини демонструють вищу первинну стабільність та забезпечують ефективну контрольовану дисталізацію молярів без втрати опори. Використання тимчасових анкерних пристроїв є ефективним методом дисталізації верхньощелепних молярів у пацієнтів із дистальною оклюзією. Мініімпланти більшої довжини (17 мм) характеризуються вищою первинною стабільністю порівняно з коротшими конструкціями, що підвищує надійність ортодонтичного анкоражу. Розміщення мініімплантів, зокрема TADs, у ділянці інфразигматичного гребеня та піднебінної ділянки є клінічно доцільним і дозволяє досягати прогнозованих результатів ортодонтичного лікування та знизити ризик рецидиву. Використання TADs знижує залежність результатів лікування від комплаєнтності пацієнта та може розглядатися як сучасна альтернатива традиційним ортодонтичним апаратам.

Ключові слова: дистальна оклюзія; ортодонтичне лікування; дисталізація молярів; тимчасові анкерні пристрої; мініімпланти; TADs; інфразигматичний гребінь; анкораж; ретракція зубів; ортодонтична біомеханіка

Вступ

Лікування дистальної оклюзії (патології прикусу класу II за Енглем) доволі часто передбачає дисталізацію верхньощелепних молярів. Основною проблемою цього процесу є втрата контролю опори в концепції біомеханіки ортодонтичного переміщення зубів, яка може проявитися не лише у вигляді дистального нахилу молярів та мезіального зміщення чи вестибулярного нахилу передніх зубів під час дисталізації, а й у вигляді мезіальної міграції молярів на етапі ретракції передніх зубів. Такі небажані рухи розглядаються як побічні ефекти, що знижують загальну ефективність лікування. Тимчасові анкерні пристрої (TADs), зокрема міні-гвинти, забезпечують надійне підсилення опори та за умови правильного їх застосування можуть ефективно компенсувати ці негативні явища під час ортодонтичного лікування.

Застосування дисталізаційних сил до верхньощелепних молярів часто супроводжується втратою опори, яка може виникати як під час дисталізації молярів, так і на наступному етапі ретракції передніх зубів [1]. Під час дисталізації втрата опори може спостерігатися як у задньому, так і в передньому відділі. Задня втрата опори зазвичай проявляється у вигляді дистального нахилу або ротації молярів, що значною мірою залежить від біомеханіки апарата — зокрема, від точки прикладання сили, її величини та розташування центру резистентності молярів, який знаходиться поблизу трифуркації їхніх коренів [1–3]. Передня втрата опори, навпаки, характеризується мезіальним зміщенням і нахилом іклів та премолярів, а також вестибулярним нахилом різців і збільшенням горизонтального перекриття. На етапі ретракції передніх зубів втрата опори зазвичай проявляється у вигляді

мезіальної міграції та нахилу верхньощелепних молярів, оскільки ці зуби використовуються як опорні одиниці на даному етапі лікування [1]. На сьогодні лише екстраоральні апарати (головні тяги) або внутрішньоротові скелетні опори, такі як TADs, можуть надійно запобігати втраті опори під час дисталізації [4]. Проте використання головної тяги потребує високої кооперації пацієнта і часто спричиняє небажаний ортопедичний ефект у вигляді гальмування росту верхньої щелепи, що обмежує її застосування у стандартних схемах лікування. TADs, включно з ортодонтичними імплантатами, мініпластинами та мінігвинтами, є більш практичною альтернативою, хоча попередні системи дисталізації з їх використанням мали певні недоліки. Наприклад, модифікований Keles Slider, який застосовувався з одним імплантом у серединному шві або парамедіанній ділянці піднебіння, потребував виконання інвазивних процедур для встановлення та видалення імплантата, а також складної лабораторної роботи для його послідовного з'єднання з премолярами та молярами [5].

Мінігвинтовий Distal Jet також має проблеми: гігієнічні труднощі через використання великої акрилової кнопки, ризик ушкодження коренів при міжкореновому встановленні гвинтів, а також необхідність повторного переміщення TADs для ретракції передніх зубів, що збільшує стрес і витрати пацієнта [6]. Система Beneslider, яка також базується на мінігвинтах у серединному шві піднебіння, має обмеження, оскільки навіть у дорослих у цій ділянці зберігається сполучна тканина, а сам шов не є прямим [7–9]. Це зменшує площу контакту між різьбою гвинта та кісткою, що підвищує ризик його рухомості або навіть втрати стабільності. Крім того, дистальний гвинт часто встановлюється у ділянці з недостатньою висотою кістки, що може призвести до перфорації нижньої стінки синуса. Також слід зауважити, що довжина двох Benetubes не може бути індивідуально відрегульована, тому лінія дії сили може проходити вище центру резистентності молярів, спричиняючи їх дистальний нахил.

Ще одним прикладом є кістково-опорний апарат Pendulum [10], який також має значні недоліки: використання великої акрилової кнопки, що призводить до гігієнічних проблем і запалення м'яких тканин; прикладання сили на рівні коронки, що спричиняє нахил молярів; дисталізація по дузі «маятника», яка викликає ротацію молярів і звуження верхньої дуги; відсутність обмежувачів, що може призвести до надмірної дисталізації, особливо при пропуску візитів. До того ж мініпластини або мінігвинти, розташовані у дистальному відділі, можуть використовуватися разом із фіксованими апаратами для непрямой дисталізації за допомогою відкритих пружин, розташованих між молярами та премолярами або іклами, які з'єднані з TADs. У таких випадках точка прикладання сили знаходиться на рівні коронки, нижче від центру резистентності молярів, що неминуче призводить до їх дистального нахилу та втрати задньої опори [10–12]. У декількох дослідженнях повідомлялося про ефектив-

ність використання вестибулярно або палатинально розташованих TADs для тотальної дисталізації верхньощелепної зубної дуги [13–17]. Однак клінічні дані щодо лікувальних ефектів цих методик залишаються неповними.

Мінігвинти, встановлені у міжкоренових проміжках, дедалі частіше застосовуються з цією метою завдяки простоті та меншій інвазивності процедури їх встановлення. Проте їх не завжди легко розмістити вестибулярно у вузьких міжкоренових проміжках, особливо у підлітків. Крім того, у випадках значної дисталізації може виникати необхідність повторної імплантації мінігвинтів [18–20]. Інфразигматична ділянка (IZC) забезпечує ширший діапазон дії завдяки позакореновому розташуванню TADs, однак для їх встановлення та видалення потрібна клаптева операція, що може спричинити набряк і біль [21]. Альтернативно, імплантація мінігвинтів у піднебінну ділянку отримала високу рекомендацію завдяки достатній щільності кісткової тканини [22, 23] та відсутності перешкод для руху зубів під час дисталізації [24]. Тому було запропоновано кілька апаратів із палатинально розташованими TADs для дисталізації верхньощелепних молярів.

Нещодавно модифікований апарат C-palatal plate (MCP) продемонстрував ефективність у дисталізації всієї верхньої дуги як у дорослих, так і в підлітків [25]. Автори кількох оглядових статей оцінили використання апаратів, що підтримуються TADs, для дисталізації верхньої щелепи при безекстракційному лікуванні дистального прикусу (класу II). Mohamed та співавт. у систематичному огляді дійшли висновку, що апарати на мінігвинтах є ефективними для дисталізації молярів з мінімальною втратою опори. Levin та співавт. (2018) також повідомили у своєму систематичному огляді, що як палатинальні, так і зигматичні системи скелетної опори є ефективними методами безекстракційної терапії для дисталізації бокового сегмента зубного ряду верхньої щелепи у випадках дефіциту місця більше ніж 3 мм [26]. Метааналіз, що порівнював дисталізацію молярів з використанням скелетних та традиційних опорних пристроїв, показав відсутність значних відмінностей у величині дисталізації чи нахилу молярів, тоді як втрата опори була меншою у групі зі скелетною опорою [27]. Крім того, нещодавно опублікований метааналіз оцінив лікувальні ефекти вестибулярно та палатинально розташованих TADs на перші моляри верхньої щелепи під час дисталізації. Було встановлено, що міжкоренові TADs спричиняють менший дистальний нахил, але й меншу дисталізацію, тоді як апарати з палатинальною опорою демонструють найбільший ступінь дистального нахилу [28].

Мета дослідження: оцінити ефективність дисталізації молярів верхньої щелепи з використанням брекет-системи із залученням системи ортодонтичних мініімплантів Bioray (South Korea) IZC screw з діаметром 2 мм та висотами 10, 12, 14, 17 мм, а також оцінити їх стабільність у кістковій тканині під час ортодонтичного лікування, орієнтуючись на резуль-

Таблиця 1. Розподіл досліджуваних осіб за підкласами II класу оклюзії за Енглем, а також використаною довжиною (висотою) мініімпланта, n (%)

Клінічна група (за Енглем)	Кількість пацієнтів	Довжина (висота) мініімпланта			
		10 мм	12 мм	14 мм	17 мм
Група 1 (II клас, 1-й підклас)	98 (69)	20 (20,0)	35 (36,0)	28 (29,0)	15 (15,0)
Група 2 (II клас, 2-й підклас)	44 (31)	5 (11,0)	10 (23,0)	7 (16,0)	22 (50,0)
Усього	142 (100)	25 (18,0)	45 (32,0)	35 (25,0)	37 (25,0)

тати попередньо проведеного нами експериментального дослідження [29], що визначало стабільність фіксації в кістковій тканині цих мініімплантів залежно від значення кута їх введення, діаметра та висоти гвинта.

Матеріали та методи

Дослідження проводили відповідно до основних етичних принципів виконання медичних досліджень за участю людини, викладених у Гельсінській декларації (1964–2013), належної клінічної практики (ICH GCP, 1996), у Директиві ЄС № 609 від 24 листопада 1986 р., а також наказах Міністерства охорони здоров'я України № 690 від 23 вересня 2009 р., № 944 від 14 грудня 2009 р. та № 616 від 3 серпня 2012 р. Усіх учасників було поінформовано про мету та методи дослідження, і вони підписали інформовану згоду на участь у дослідженні; також було вжито всіх необхідних заходів для забезпечення анонімності пацієнтів.

За період 2023–2025 років на клінічній базі кафедри ортодонції ННІС було обстежено та залучено до лікування 142 пацієнти із дистальною оклюзією зубоальвеолярної форми віком від 17 до 40 років (55 чоловіків та 87 жінок). Вони були розподілені на клінічні групи дослідження відповідно до довжини використаного мініімпланта та класифікації ключів оклюзії за Енглем (табл. 1). Критерії рандомізації пацієнтів: постійний період прикусу, підкласи II класу патологічного прикусу за Енглем. Першу клінічну групу становили 98 пацієнтів (69 %) з 1-м підкласом II класу оклюзії за Енглем, а до другої клінічної групи увійшли 44 пацієнти (31 %) з 2-м підкласом II класу за Енглем.

Критерії виключення: непрорізани другі постійні моляри верхньої щелепи, гнатична (скелетна) форма дистальної оклюзії, відмова пацієнта від лікування дистальної оклюзії з використанням мініімплантів. Розподіл за статтю залежно від висоти (довжини) мінігвинта в обох групах дослідження відображено на рис. 1А, Б.

Отримані у пацієнтів дані були проаналізовані, інтерпретовані та піддані статистичній обробці. Для аналізу застосовували як параметричні, так і непараметричні методи статистики. Обробку проводили із використанням програмного пакета EZR v.1.35 (Saitama Medical Center, Jichi Medical University, Saitama, Japan, 2017). Статистичний аналіз матеріалів, узагальнення результатів та формування висновків здійснювали методами варіаційної статистики з урахуванням середніх величин (мода, медіана, середнє арифметичне) та середньої похибки (М). Вірогідність результатів оцінювали за допомогою t-критерію Стюдента, а для визначення взаємозв'язків між показниками використовували коефіцієнт кореляції за парним методом Пірсона. Рівень статистичної значущості приймали при пороговому значенні $p < 0,05$.

Результати

При порівнянні двох клінічних груп було відзначено схожі тенденції у виборі висоти мініімплантів серед чоловіків та жінок. У групі 1 частіше застосовувалися імпланти середньої довжини (12–14 мм), тоді як у групі 2 переважали довші імпланти (17 мм). Незважаючи на певні відмінності у частоті використання окремих висот між чоловіками та

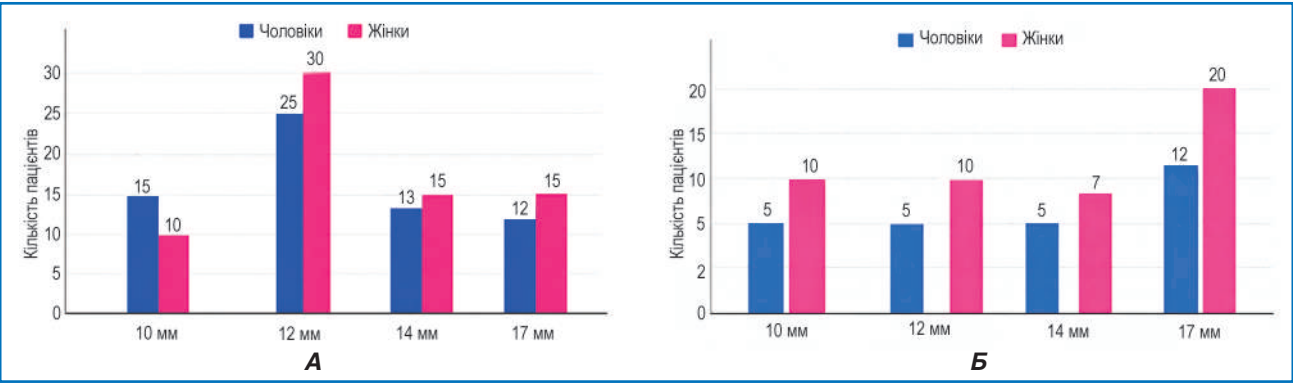


Рисунок 1. Статевий розподіл пацієнтів: А — клінічна група 1; Б — клінічна група 2

жінками, статистично значущої різниці за статевим розподілом не виявлено ($p > 0,05$). Це свідчить про те, що вибір довжини імплантів визначався переважно клінічними та анатомічними умовами, а не статтю пацієнта.

Наводимо клінічні випадки застосування ортодонтичних мініімплантів Bioray у пацієнтів з дистальною оклюзією зубоальвеолярної форми. Перший клінічний випадок (рис. 2): пацієнтка віком 21 р., наявна дистальна оклюзія зубоальвеолярної форми (кут ANB 2° ,

кут SNA 82° , кут SNB 80°); II клас, 2-й підклас оклюзії за Енглем, стан ускладнений глибоким різцевим перекриттям.

Загальний дефіцит місця на верхній щелепі, визначений за результатами лонгітудинального аналізу Nance, становив 4,4 мм. Також спостерігалось асиметричне вкорочення зубної дуги верхньої щелепи зліва, що потребувало «розблокування прикусу» за допомогою оклюзійних накладок та подальшого створення місця за рахунок односторонньої дис-



Рисунок 2. Фотопротокол до лікування (А), під час нього (Б) та після лікування (В) з використанням мініімпланта Bioray IZC screw 2 × 14 мм для дисталізації



Рисунок 3. Використання мініімпланта IZC screw та фіксації кнопок на вестибулярно розташовані ікла

талізації (корпусного переміщення) молярів зліва та контролю положення фронтальної групи зубів у межах кісткової тканини зі зміною її ретроклінації на більш вестибулярний нахил. Дисталізація тривала 5 місяців, а максимальний її ефект становив 4 мм. Кут імплантації відносно лонгітудинальної осі зуба становив 55° , причому це значення наближалось до показників кута введення мініімпланта IZC screw актуального дослідження [30], де найбільш стабільним кутом введення визначено $56,4^\circ$ відносно поздовжньої осі першого постійного моляра за КТ-знімками.

Другий клінічний випадок: пацієнт віком 19 р., наявна дистальна оклюзія зубоальвеолярної форми (кут ANB 2° , кут SNA 80° , кут SNB 78°); II клас, 2-й підклас ключа оклюзії за Енглем. На рис. 3 наведено фотографію пацієнта із місцем розташування мініімпланта IZC screw та реалізацією біомеханіки контрольованого корпусного переміщення молярів дозад (дисталізація). У поданому випадку застосування мініімплантів у верхній щелепі та еластичних ланцюжків, прикріплених до кнопок на вестибулярній поверхні постійних іклів, забезпечило створення біомеханічно контрольованої сили для переміщення зубів.

Така конструкція дозволила провести дисталізацію молярів та ретракцію фронтальної групи зубів без втрати опори, що є ключовим у лікуванні пацієнтів із II класом оклюзії за Енглем. Біомеханічні аспекти: 1) постійна низькоінтенсивна тяга забезпечувала поступове переміщення; 2) дистальний напрям сили сприяв ретракції фронтальних зубів та дисталізації премолярів і молярів; 3) контрольований момент сили запобігав небажаному нахилу фронтальної групи. Клінічне значення: методика

є ефективною альтернативою традиційним апаратам (наприклад, headgear), які потребують високої комплаєнтності (співпраці пацієнта з лікарем). Використання TADs забезпечує прогнозоване переміщення зубів, знижує ризик рецидиву та підвищує стабільність результатів [37].

Обговорення

Стабільність ортодонтних мініімплантів поділяють на дві фази: первинну (механічну) та пізню. На відміну від дентальних імплантів, довготривалий успіх яких залежить переважно від процесу осеоінтеграції, ефективність ортодонтних мініімплантів визначається насамперед їх механічною фіксацією. Будь-які ознаки розхитування або недостатньої первинної стабільності в кістці можуть призвести до швидкого провалу лікування, тому перевірка стабільності має проводитися одразу після встановлення. Первинна стабільність забезпечується механічним зчепленням різьби імплантата з кісткою і не потребує періоду осеоінтеграції. Саме тому її оцінювали відразу після імплантації у ділянку IZC. На стабільність впливають численні чинники: кількість і якість кісткової тканини у місці введення, конструктивні параметри імплантата — довжина, діаметр, форма та розмір різьби, крок, матеріал і метод імплантації, кут введення. Попередні дослідження показали, що більші за розміром гвинти забезпечують сильніше механічне зчеплення з кісткою, що підвищує стабільність [32–35]. У нашому дослідженні було встановлено, що первинна стабільність була значно нижчою у мініімплантів довжиною 14 мм (середнє значення $44,3\%$), ніж у імплантів довжиною 17 мм (середнє значення $46,5\%$; $p = 0,015$). Отже, довші імпланти виявилися більш стабільними. Однак показники пізньої стабільності, отримані через два місяці після імплантації, знизилися для обох довжин. Довші імпланти залишалися більш стабільними, хоча різниця не була статистично значущою ($p = 0,125$). Це можна пояснити тим, що довші імпланти мають більшу площу контакту з кісткою, що забезпечує кращу механічну фіксацію.

Мініімпланти вважаються встановленими успішно, якщо вони залишаються стабільно інтегрованими у кістковій тканині до моменту досягнення терапевтичних цілей або їх планового видалення [31–33]. Натомість невдачею вважається випадок, коли імплант демонструє значну рухомість і не може виконувати функцію надійної опори, що потребує його заміни чи видалення. Втрата імплантата протягом перших шести місяців після встановлення також класифікується як невдача, оскільки цей період є мінімально необхідним для забезпечення анкерної функції при ретракції верхньої щелепи. Причинами невдачі можуть бути запальні процеси у ділянці імплантації, перевантаження, недостатня товщина та щільність кортикальної кістки, конструктивні особливості гвинта, а також близькість до коренів зубів. У нашому дослідженні TAD вва-

жався невдалим, якщо його доводилося видаляти до завершення лікування через перелом конструкції, неконтрольоване запалення м'яких тканин, виражену рухомість, пошкодження кореня або випадіння після встановлення.

Попередні дослідження повідомляють про різні показники успіху та невдач у зоні IZC. Так, Jia та співавт. зафіксували рівень успіху 96,7 % [35], Chang та співавт. — 93,7 % [34], що є високими клінічними показниками. У нашому дослідженні рівень успіху становив 89,2 % для імплантів довжиною 14 мм та 93,3 % для імплантів довжиною 17 мм, хоча різниця не була статистично значущою ($p > 0,05$). Незважаючи на нижчі показники порівняно з Jia та Chang [34, 35], отримані результати залишаються у прийнятному клінічному діапазоні. Відмінності між дослідженнями можуть пояснюватися особливостями дизайну, характеристиками вибірки пацієнтів та критеріями визначення успіху чи невдачі. Такі фактори, як стать, вік, довжина імпланта (14/17 мм), його оклюзогінгивальне положення, метод прикладання сили та кут введення, не мали значущого впливу на ризик випадіння. Це узгоджується з даними Gill та співавт., які також не виявили різниці у рівні невдач між двома довжинами імплантів [36]. Хоча показники невдачі не відрізнялися статистично між коротшими та довгими імплантами, довші конструкції можуть мати потенційні недоліки, зокрема більший ризик пошкодження сусідніх структур. Тому, відповідно, у клінічній практиці слід надавати перевагу коротшим імплантам, якщо це можливо.

Висновки

Узагальнюючи результати проведеного дослідження, можна стверджувати, що застосування тимчасових анкерних пристроїв (мініімплантів) у лікуванні пацієнтів з дистальною оклюзією класу II за Енгле є ефективним та клінічно виправданим методом. Використання мініімплантів у ділянці інфразигматичного гребеня та піднебінної ділянки забезпечує надійне підсилення опори, дозволяючи здійснювати контрольовану дисталізацію молярів і ретракцію фронтальної групи зубів без небажаних побічних ефектів. Аналіз біомеханічних характеристик показав, що стабільність системи значною мірою залежить від конструктивних параметрів імпланта та кута його встановлення. Біомеханічна схема із використанням кнопок на іклах та еластичних ланцюжків у поєднанні з TADs забезпечила прогнозоване переміщення зубів, знизила ризик втрати опори та підвищила стабільність кінцевих результатів. Таким чином, мініімпланти можна розглядати як сучасну альтернативу традиційним апаратам, що потребують високої комплаєнтності пацієнта, і як перспективний інструмент для оптимізації ортодонтичного лікування дистальної оклюзії.

Конфлікт інтересів. Автори заявляють про відсутність конфлікту інтересів та власної фінансової зацікавленості при підготовці даної статті.

Інформація про фінансування. Ця стаття не отримала фінансової підтримки від державної, громадської або комерційної організації.

Використання III. ChatGPT (OpenAI) застосовувався виключно для допомоги у пошуку сучасної літератури щодо даної проблематики за останні 10–20 років.

Список літератури

1. Papadopoulos MA, editor. *Orthodontic treatment for the class II noncompliant patient: Current principles and techniques*. Edinburgh: Elsevier Mosby Ltd.; 2006. 398 p.
2. Papadopoulos MA, Mavropoulos A, Karamouzos A. Cephalometric changes following simultaneous first and second maxillary molar distalization using a non-compliance intraoral appliance. *J Orofac Orthop*. 2004 Mar;65(2):123-136. doi: 10.1007/s00056-004-0317-z.
3. Mavropoulos A, Karamouzos A, Kiliaridis S, Papadopoulos MA. Efficiency of noncompliance simultaneous first and second upper molar distalization: a three-dimensional tooth movement analysis. *Angle Orthod*. 2005 Jul;75(4):532-539. doi: 10.1043/0003-3219(2005)75[532:EONSFA]2.0.CO;2.
4. Papadopoulos MA, Tarawneh F. The use of miniscrew implants for temporary skeletal anchorage in orthodontics: a comprehensive review. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod*. 2007 May;103(5):e6-15. doi: 10.1016/j.tripleo.2006.11.022.
5. Keles A, Erverdi N, Sezen S. Bodily distalization of molars with absolute anchorage. *Angle Orthod*. 2003 Aug;73(4):471-482. doi: 10.1043/0003-3219(2003)073<0471:BDOMWA>2.0.CO;2.
6. Bowman SJ. The evolution of the Horseshoe Jet. In: Papadopoulos MA, editor. *Skeletal anchorage in orthodontic treatment of Class II malocclusion: Contemporary applications of orthodontic implants, miniscrew implants and mini plates*. Edinburgh: Elsevier Mosby Ltd.; 2015. 168-170 pp. doi: 10.1016/B978-0-7234-3649-2.00031-2.
7. Wilmes B. The Beneslider and Pendulum B appliances. In: Papadopoulos MA, editor. *Skeletal anchorage in orthodontic treatment of Class II malocclusion: Contemporary applications of orthodontic implants, miniscrew implants and mini plates*. Edinburgh: Elsevier Mosby Ltd.; 2015. 174-177 pp. doi: 10.1016/B978-0-7234-3649-2.00033-6.
8. Melsen B. A histological study of the influence of sutural morphology and skeletal maturation on rapid palatal expansion in children. *Trans Eur Orthod Soc*. 1972:499-507.
9. Melsen B. Palatal growth studied on human autopsy material. A histologic microradiographic study. *Am J Orthod*. 1975 Jul;68(1):42-54. doi: 10.1016/0002-9416(75)90158-x.
10. Kircelli BH, Pektas ZO. The bone-anchored Pendulum appliance. In: Papadopoulos MA, editor. *Skeletal anchorage in orthodontic treatment of Class II malocclusion: Contemporary applications of orthodontic implants, miniscrew implants and mini plates*. Edinburgh: Elsevier Mosby Ltd.; 2015. 186-188 pp. doi: 10.1016/B978-0-7234-3649-2.00036-1.
11. Papadopoulos MA, editor. *Skeletal anchorage in orthodontic treatment of Class II malocclusion: Contemporary applications of orthodontic implants, miniscrew implants and mini plates*. Edinburgh: Elsevier Mosby Ltd.; 2015. 312 p.
12. Papadopoulos MA. The "advanced molar distalization appliance": A novel approach to correct Class II malocclusion. *Recent Patents Biomed Eng*. 2010 Jan;3(1):6-15. doi: 10.2174/1874764711003010006.
13. Kinzinger GS, Wehrbein H, Diedrich PR. Molar distalization with a modified pendulum appliance — in vitro analysis of the force

systems and in vivo study in children and adolescents. *Angle Orthod.* 2005 Jul;75(4):558-567. doi: 10.1043/0003-3219(2005)75[558:MD-WAMPJ2.0.CO;2.

14. Kinzinger G, Wehrbein H, Byloff FK, et al. Innovative Anchorage Alternatives for Molar Distalization — an Overview. *J Orofac Orthop.* 2005;66(5):397-413. doi: 10.1007/s00056-005-0512-6.

15. Lin JJJ, Roberts WE. Guided infra-zygomatic screws: reliable maxillary arch retraction. *Int J Orthod Implantol.* 2017;46:4-12.

16. Lovely, Raghav P, Reddy CM. Clinical applicability of IZC's in orthodontics - A review. *J Contemp Orthod.* 2022;6(4):172-177. doi: 10.18231/j.jco.2022.033.

17. Shaikh A, Jamdar AF, Galgali SA, Patil S, Patel I, Hemagiriappa MS. Efficacy of Infrazygomatic Crest Implants for Full-arch Distalization of Maxilla and Reduction of Gummy Smile in Class II Malocclusion. *Journal of Contemporary Dental Practice.* 2021;22(10):1135-1143. doi: 10.5005/jp-journals-10024-3179.

18. Chen YJ, Chang HH, Lin HY, Lai EH, Hung HC, Yao CC. Stability of miniplates and miniscrews used for orthodontic anchorage: experience with 492 temporary anchorage devices. *Clin Oral Implants Res.* 2008 Nov;19(11):1188-1196. doi: 10.1111/j.1600-0501.2008.01571.x.

19. Yao CC, Chang HH, Chang JZ, Lai HH, Lu SC, Chen YJ. Revisiting the stability of mini-implants used for orthodontic anchorage. *J Formos Med Assoc.* 2015 Nov;114(11):1122-1128. doi: 10.1016/j.jfma.2014.08.001.

20. Wehrbein H, Merz BR. Aspects of the use of endosseous palatal implants in orthodontic therapy. *J Esthet Dent.* 1998;10(6):315-324. doi: 10.1111/j.1708-8240.1998.tb00510.x.

21. Wehrbein H, Merz BR, Diedrich P, Glatzmaier J. The use of palatal implants for orthodontic anchorage. Design and clinical application of the orthosystem. *Clin Oral Implants Res.* 1996 Dec;7(4):410-416. doi: 10.1034/j.1600-0501.1996.070416.x.

22. Wilmes B, Drescher D. Application and effectiveness of the beneslider: a device to move molars distally. *World J Orthod.* 2010;11(4):331-340.

23. Park CO, Sa'aed NL, Bayome M, et al. Comparison of treatment effects between the modified C-palatal plate and cervical pull headgear for total arch distalization in adults. *Korean J Orthod.* 2017 Nov;47(6):375-383. doi: 10.4041/kjod.2017.47.6.375.

24. Ceratti C, Serafin M, Del Fabbro M, Caprioglio A. Effectiveness of miniscrew-supported maxillary molar distalization according to temporary anchorage device features and appliance design: systematic review and meta-analysis. *Angle Orthod.* 2024 Jan 1;94(1):107-121. doi: 10.2319/052223-364.1.

25. Soheilifar S, Mohebi S, Ameli N. Maxillary molar distalization using conventional versus skeletal anchorage devices: A systematic review and meta-analysis. *Int Orthod.* 2019 Sep;17(3):415-424. doi: 10.1016/j.ortho.2019.06.002.

26. Antonarakis GS, Kiliaridis S. Maxillary molar distalization with noncompliance intramaxillary appliances in Class II malocclusion. A systematic review. *Angle Orthod.* 2008 Nov;78(6):1133-1140. doi: 10.2319/101507-406.1.

27. Lee SK, Abbas NH, Bayome M, et al. A comparison of treatment effects of total arch distalization using modified C-palatal plate vs buccal miniscrews. *Angle Orthod.* 2018 Jan;88(1):45-51. doi: 10.2319/061917-406.1.

28. Hryva LG, Musiienko OS. Experimental study of the model "Mini implant — bone tissue": determination of the ultimate load when creating a temporary support. *Oral and General Health.* 2025;6(4):186-190. Ukrainian. doi: 10.22141/ogh.6.4.2025.261.

29. He Y, Liu J, Huang R, et al. Clinical analysis of successful insertion of orthodontic mini-implants in infrazygomatic crest. *BMC Oral Health.* 2023 Jun 1;23(1):348. doi: 10.1186/s12903-023-03081-0.

30. Nidhya VG, Manoj, Kannan MS. Infrazygomatic crest screws in orthodontics. *Eur J Mol Clin Med.* 2020;7(8):1776-1779.

31. Jedliński M, Janiszewska-Olszowska J, Mazur M, Ottolenghi L, Grochowiec K, Galluccio G. Guided insertion of temporary anchorage device in form of orthodontic titanium miniscrews with customized 3D templates — A systematic review with meta-analysis of clinical studies. *Coatings.* 2021;11(12):1488. doi: 10.3390/coatings11121488.

32. Lima A Jr, Domingos RG, Cunha Ribeiro AN, Rino Neto J, de Paiva JB. Safe sites for orthodontic miniscrew insertion in the infrazygomatic crest area in different facial types: A tomographic study. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2022 Jan;161(1):37-45. doi: 10.1016/j.ajodo.2020.06.044.

33. Chang CH, Lin JH, Roberts WE. Success of infrazygomatic crest bone screws: patient age, insertion angle, sinus penetration, and terminal insertion torque. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2022 Jun;161(6):783-790. doi: 10.1016/j.ajodo.2021.01.028.

34. Jia X, Chen X, Huang X. Influence of orthodontic mini-implant penetration of the maxillary sinus in the infrazygomatic crest region. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2018 May;153(5):656-661. doi: 10.1016/j.ajodo.2017.08.021.

35. Gill G, Shashidhar K, Kuttappa MN, Kushalappa PBD, Sivamurthy G, Mallick S. Failure rates and factors associated with infrazygomatic crestal orthodontic implants — A prospective study. *J Oral Biol Craniofac Res.* 2023 Mar-Apr;13(2):283-289. doi: 10.1016/j.jobcr.2023.02.010.

36. Ahmed N, Joseph R, A AY, Bhat KRR. Temporary anchorage devices in orthodontics: A review. *Indian J Orthod Dentofacial Res.* 2020;6(4):222-228. doi: 10.18231/j.ijodr.2020.044.

37. Lee SJ, Ahn SJ, Lee JW, Kim SH, Kim TW. Survival analysis of orthodontic mini-implants. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2010 Feb;137(2):194-199. doi: 10.1016/j.ajodo.2008.03.031.

Отримано/Received 19.05.2026

Рецензовано/Revised 13.06.2026

Прийнято до друку/Accepted 16.06.2026

Information about authors

L.G. Hryva, PhD student, Department of orthodontics and propaedeutics of orthopedic dentistry, Bogomolets National Medical University, Kyiv, Ukraine; e-mail: ludmilagriva2919@gmail.com; <https://orcid.org/0009-0001-2487-8657>

I.L. Skrypnyk, MD, DSc, PhD, Associate Professor, Department of orthodontics, Bogomolets National Medical University, Kyiv, Ukraine; e-mail: irynaskrypnyk@gmail.com; <https://orcid.org/0000-0002-3393-4649>

Conflicts of interests. Authors declare the absence of any conflicts of interests and own financial interest that might be construed to influence the results or interpretation of the manuscript.

Information about funding. This article did not receive financial support from any governmental, public, or commercial organization.

Use of AI. ChatGPT (OpenAI) was employed solely to assist in identifying contemporary literature on the subject published within the last 10–20 years.

L.G. Hryva, I.L. Skrypnyk

Bogomolets National Medical University, Kyiv, Ukraine

The effectiveness of maxillary molar distalization using temporary anchorage devices in the correction of distal occlusion

Abstract. The article presents the results of a study on the effectiveness of maxillary molar distalization using temporary anchorage devices (TADs) in patients with distal occlusion. An analysis of the clinical effectiveness of mini-implants of different lengths was conducted, and their stability in bone tissue depending on structural parameters was evaluated. The study included 142 patients aged 17–40 years with dentoalveolar distal occlusion. Bioray IZC screw mini-implants with a diameter of 2 mm and a length of 10–17 mm were used. It was found that longer implants demonstrate higher primary stability and provide effective controlled molar distalization without anchorage loss. The use of TADs is an effective method for distalizing maxillary molars in patients with distal occlusion. Lon-

ger mini-implants (17 mm) have greater primary stability compared to shorter designs, thereby enhancing the reliability of orthodontic anchorage. Placement of mini-implants, particularly TADs, in the infrazygomatic crest and palatal regions is clinically feasible and enables predictable orthodontic treatment outcomes while reducing the risk of relapse. The application of TADs reduces the dependence of treatment results on patient compliance and may be considered a modern alternative to conventional orthodontic appliances.

Keywords: distal occlusion; orthodontic treatment; molar distalization; temporary anchorage devices; mini-implants; infrazygomatic crest; anchorage; tooth retraction; orthodontic biomechanics

Себорейний дерматит та вісь «кишечник — шкіра»: сучасні уявлення про роль мікробіому та гепатобіліарних порушень

Резюме. Актуальність. Себорейний дерматит (СД) є одним із найпоширеніших хронічних запальних дерматозів, патогенез якого залишається остаточно не з'ясованим. Останніми роками значна увага приділяється вивченню осі «кишечник — шкіра», ролі кишкового мікробіому та функціонального стану гепатобіліарної системи у розвитку й перебігу захворювання. **Мета:** провести аналіз сучасних наукових даних щодо ролі осі «кишечник — шкіра», мікробіому кишечника та функціонального стану гепатобіліарної системи у патогенезі себорейного дерматиту, а також оцінити частоту супутньої патології шлунково-кишкового тракту у пацієнтів з СД. **Матеріали та методи.** Проведено аналітичний огляд наукової літератури, опублікованої переважно протягом останніх 10 років. Пошук джерел здійснювали в базах даних PubMed, Scopus, Web of Science та Google Scholar. Також обстежено 40 пацієнтів із клінічно встановленим діагнозом себорейного дерматиту віком від 25 до 63 років із аналізом гастроентерологічного анамнезу та супутньої патології шлунково-кишкового тракту. **Результати.** Аналіз літературних даних свідчить про можливу участь осі «кишечник — шкіра», порушень кишкового мікробіому та функціонального стану гепатобіліарної системи у патогенезі себорейного дерматиту. За результатами власного дослідження, ознаки дисбіозу кишечника виявлено у 60 % пацієнтів, інфікування *H. pylori* — у 45 %, хронічний гастрит — у 52,5 %, жовочокам'яну хворобу — у 22,5 % обстежених. У пацієнтів із гастроентерологічною патологією частіше спостерігався рецидивуючий перебіг захворювання. **Висновки.** Отримані дані підтверджують перспективність подальшого вивчення осі «кишечник — шкіра» та ролі гастроінтестинальних порушень у розвитку себорейного дерматиту. Висока частота супутньої патології шлунково-кишкового тракту у пацієнтів із СД обґрунтовує доцільність комплексного підходу до їх обстеження та лікування.

Ключові слова: себорейний дерматит; вісь «кишечник — шкіра»; мікробіом кишечника; мікобіом; *Malassezia*; гепатобіліарна система; дисбіоз; патогенез

Вступ

Себорейний дерматит (СД) належить до найпоширеніших хронічних запальних дерматозів і характеризується рецидивуючим перебігом, схильністю до тривалих загострень та значним впливом на психоемоційний стан і якість життя пацієнтів. За даними різних авторів, поширеність захворювання серед дорослого населення становить від 3 до 5 %, а окремі клінічні прояви СД можуть зустрічатися значно частіше [1–3]. Незважаючи на значну поширеність, питання етіології та патогенезу захворювання залишаються остаточно не з'ясованими.

Традиційно розвиток себорейного дерматиту пов'язують із підвищеною секрецією шкірного сала, колонізацією шкіри ліпофільними дріжджоподібними грибами роду *Malassezia*, порушенням бар'єрної функції шкіри та особливостями місцевої імунної відповіді. Водночас численні клінічні спостереження свідчать, що тяжкість перебігу захворювання не завжди корелює з рівнем колонізації *Malassezia*, що вказує на участь додаткових патогенетичних механізмів у розвитку та підтриманні хронічного запалення [1, 3, 5].

Останніми роками особливу увагу дослідників привертає концепція осі «кишечник — шкіра» (gut–skin

axis), яка розглядає взаємозв'язок між станом шлунково-кишкового тракту, складом кишкового мікробіому, функціонуванням імунної системи та розвитком запальних захворювань шкіри. Показано, що зміни мікробіоценозу кишечника, порушення проникності кишкового бар'єра та активація системної запальної відповіді можуть сприяти розвитку або прогресуванню низки хронічних дерматозів, зокрема атопічного дерматиту, псоріазу, акне та розацеа [4, 13, 14].

Накопичуються дані й щодо можливого взаємозв'язку між себорейним дерматитом та патологією шлунково-кишкового тракту. Особливий інтерес становить роль кишкового мікробіому, грибкового компонента кишкового мікробіому — мікобіому та функціонального стану гепатобіліарної системи, які можуть впливати на перебіг захворювання через імунні, метаболічні та мікробіологічні механізми. Водночас результати наявних досліджень залишаються фрагментарними та потребують подальшого узагальнення [3, 5].

Метою роботи є проведення аналізу сучасних наукових даних щодо ролі осі «кишечник — шкіра», мікробіому кишечника та функціонального стану гепатобіліарної системи у патогенезі себорейного дерматиту та оцінка їх значення для формування сучасних патогенетично обґрунтованих підходів до лікування захворювання.

Матеріали та методи

Робота виконана у два етапи. На першому етапі проведено аналітичний огляд сучасної наукової літератури, присвяченої вивченню ролі осі «кишечник — шкіра» у патогенезі себорейного дерматиту, впливу мікробіому кишечника, мікобіому, функціонального стану гепатобіліарної системи та патології шлунково-кишкового тракту на розвиток і перебіг захворювання.

Пошук наукових джерел здійснювали в електронних базах даних PubMed, Scopus, Web of Science та Google Scholar. Для пошуку використовували комбінації ключових слів: *seborrheic dermatitis, gut-skin axis, gut microbiota, intestinal microbiome, mycobiome, Malassezia, gastrointestinal diseases, hepatobiliary disorders, small intestinal bacterial overgrowth (SIBO), Helicobacter pylori, probiotics*.

До аналізу включали оригінальні дослідження, систематичні огляди, метааналізи та клінічні настанови, опубліковані переважно протягом останніх 10 років. Особливу увагу приділяли роботам, присвяченим взаємозв'язку між станом шлунково-кишкового тракту та перебігом себорейного дерматиту, а також сучасним уявленням про роль мікробіому та мікобіому у розвитку хронічних запальних дерматозів. Аналіз літературних джерел проводили з використанням методів бібліографічного, інформаційно-аналітичного та системного аналізу з подальшим узагальненням і критичною оцінкою отриманих даних.

На другому етапі проведено клінічне обстеження 40 пацієнтів із клінічно встановленим діагнозом себорейного дерматиту віком від 25 до 63 років. Середній вік обстежених становив $45,0 \pm 8,6$ року. Серед пацієнтів переважали чоловіки — 30 (75 %), жінок було 10 (25 %).

Контрольну групу становили практично здорові особи без клінічних проявів себорейного дерматиту та вираженої патології шлунково-кишкового тракту.

Усім пацієнтам проводили клінічне дерматологічне обстеження, збір анамнезу, оцінку тривалості захворювання, частоти рецидивів та ефективності попередньої терапії. Додатково аналізували гастроентерологічний анамнез, наявність супутньої патології шлунково-кишкового тракту, скраг із боку травної системи та факторів, асоційованих із порушенням мікробіому кишечника.

Отримані результати узагальнювали та оцінювали з позицій сучасних уявлень про роль осі «кишечник — шкіра» у розвитку та перебігу себорейного дерматиту.

Результати та обговорення

Аналіз останніх досліджень і публікацій

Себорейний дерматит: сучасні уявлення про патогенез

Себорейний дерматит є хронічним рецидивуючим запальним захворюванням шкіри, яке належить до найбільш поширених дерматозів у практиці дерматолога. Захворювання характеризується розвитком еритематозно-сквамозних висипань у ділянках із високою концентрацією сальних залоз, зокрема на волосистій частині голови, обличчі, у завушних складках, ділянці грудей та верхній частині спини. Клінічний перебіг СД має хвилеподібний характер із періодами ремісії та загострення, що значно впливає на якість життя пацієнтів.

Незважаючи на значну поширеність захворювання, єдиної теорії його розвитку на сьогодні не існує. Вважається, що патогенез СД є мультифакторним і формується внаслідок взаємодії генетичних, імунологічних, нейроендокринних та мікробіологічних факторів.

Традиційно основними компонентами патогенезу вважають підвищену продукцію шкірного сала, порушення його якісного складу, колонізацію шкіри грибами роду *Malassezia* та особливості імунної відповіді організму [1, 3].

Встановлено, що представники роду *Malassezia*, насамперед *M. globosa*, *M. restricta* та *M. furfur*, здатні продукувати ліпази, які розщеплюють тригліцериди шкірного сала з утворенням вільних жирних кислот. Ці метаболіти порушують бар'єрну функцію епідермісу та сприяють розвитку запальної реакції. Водночас сучасні дослідження демонструють, що наявність *Malassezia* не завжди корелює з тяжкістю клінічних проявів, що свідчить про участь додаткових механізмів у розвитку захворювання [5, 15, 17].

Значну увагу останніми роками приділяють імунологічним механізмам розвитку СД. У пацієнтів виявляють активацію вродженого та адаптивного імунітету, підвищення продукції прозапальних цитокінів, зокрема інтерлейкінів IL-1 β , IL-6, IL-8 та фактора некрозу пухлини α (TNF- α). Порушення регуляції імунної відповіді сприяє підтриманню хронічного запалення та формуванню рецидивуючого перебігу дерматозу [3, 5].

Останніми роками дедалі більше уваги приділяється системним механізмам розвитку СД. У пацієнтів

частіше виявляють супутню гастроентерологічну патологію, зміни кишкового мікробіому та функціональні порушення гепатобіліарної системи [7, 13, 14]. Це дозволяє розглядати СД не лише як локальне захворювання шкіри, а й як патологію, у розвитку якої можуть брати участь системні метаболічні, імунні та мікробіологічні механізми.

Вісь «кишечник — шкіра»: сучасний погляд на взаємозв'язок між шлунково-кишковим трактом та шкірою

Протягом останнього десятиліття значно зріс науковий інтерес до концепції осі «кишечник — шкіра» (gut–skin axis), яка розглядає кишечник і шкіру як функціонально пов'язані органи, що взаємодіють через складну систему імунних, метаболічних, ендокринних та мікробіологічних механізмів [4, 13].

У нормі кишковий мікробіом бере участь у підтриманні бар'єрної функції кишечника, регуляції місцевого та системного імунітету, синтезі біологічно активних речовин і метаболізмі поживних речовин. Сукупність мікроорганізмів кишечника формує складну екосистему, яка підтримує фізіологічний баланс між організмом людини та зовнішнім середовищем. Будь-які зміни кількісного чи якісного складу мікробіоти можуть супроводжуватися розвитком дисбіозу, порушенням цілісності кишкового бар'єра та активацією системного запалення [4, 10, 13].

Одним із ключових механізмів реалізації осі «кишечник — шкіра» вважається підвищення проникності кишкової стінки. Унаслідок порушення міжклітинних контактів компонентам бактеріальних клітин, токсинам та продуктам метаболізму мікроорганізмів стає легше проникати до системного кровотоку. Це може супроводжуватися активацією прозапальних цитокінів, зміною функціональної активності Т-лімфоцитів та формуванням хронічного низькорівневого запалення, яке здатне впливати на різні органи, зокрема шкіру [13, 14].

Важливу роль у функціонуванні осі «кишечник — шкіра» відіграють метаболіти кишкової мікробіоти. Зокрема, коротколанцюгові жирні кислоти, що утворюються внаслідок ферментації харчових волокон, беруть участь у підтриманні цілісності кишкового епітелію та регуляції імунної відповіді. Зниження кількості бактерій-продуцентів цих сполук може сприяти розвитку системного запалення та порушенню імунного гомеостазу. У хворих на СД описані зміни складу кишкової мікрофлори, а також позитивний вплив окремих пробіотичних штамів на клінічний перебіг захворювання. Крім того, в окремих роботах повідомляється про вищу частоту гастроентерологічної патології серед пацієнтів із СД порівняно із загальною популяцією [4, 6, 9].

Особливий інтерес викликають сучасні дослідження грибового компонента кишкового мікробіому — мікобіому. Встановлено, що гриби роду *Malassezia*, які традиційно вважаються представниками шкірної мікробіоти та ключовими учасниками патогенезу себорейного дерматиту, можуть виявлятися також у шлунково-кишковому тракті людини [21]. Нові дані

щодо можливого існування окремих кишкових штамів *Malassezia* відкривають перспективний напрям подальших досліджень взаємозв'язку між кишковим середовищем та розвитком хронічних запальних захворювань шкіри.

Роль кишкового мікробіому та мікобіому у розвитку себорейного дерматиту

Кишковий мікробіом — це складна екосистема, до складу якої входять бактерії, гриби, віруси та інші мікроорганізми, що перебувають у тісній взаємодії з організмом людини. У фізіологічних умовах мікробіота кишечника бере участь у підтриманні метаболічного гомеостазу, формуванні імунної толерантності, регуляції запальних реакцій та забезпеченні бар'єрної функції кишкової стінки. Порушення рівноваги між окремими представниками мікробіому можуть супроводжуватися розвитком дисбіозу та системних патологічних змін.

Останніми роками накопичуються дані щодо ролі кишкового мікробіому в розвитку хронічних запальних захворювань шкіри [4, 8, 10, 13]. Встановлено, що зміни складу кишкової мікробіоти можуть супроводжуватися активацією прозапальних сигнальних шляхів, підвищенням продукції цитокінів та змінами регуляції імунної відповіді. Незважаючи на обмежену кількість досліджень при СД, у пацієнтів описано зниження різноманіття кишкової мікробіоти, дисбаланс між комensальними та умовно-патогенними мікроорганізмами, а також асоціація між порушенням мікробного складу кишечника і тяжкістю захворювання [4, 6, 11].

Окремий інтерес становить синдром надлишкового бактеріального росту (SIBO), який характеризується збільшенням кількості бактерій у тонкому кишечнику та зміною їх якісного складу. SIBO супроводжується порушенням процесів травлення та всмоктування, розвитком дисбіотичних змін, накопиченням бактеріальних метаболітів і посиленням запальної відповіді. Деякі автори припускають, що подібні зміни можуть брати участь у розвитку або підтриманні хронічних дерматозів, однак їх значення саме при себорейному дерматиті потребує подальшого дослідження [19].

Останнім часом особлива увага приділяється не лише бактеріальному компоненту мікробіоти, а й грибовому компоненту мікробіому кишечника — мікобіому. Особливе місце серед представників мікобіому займають гриби роду *Malassezia*. Тривалий час вони розглядалися виключно як компонент шкірної мікробіоти та один із ключових факторів розвитку себорейного дерматиту. Однак сучасні молекулярно-біологічні дослідження продемонстрували можливість виявлення представників *Malassezia* у шлунково-кишковому тракті людини. Більше того, нещодавно було вперше ізольовано життєздатні штами *Malassezia globosa* зі слизової оболонки кишечника пацієнтів із виразковим колітом. Встановлено, що кишкові ізоляти відрізняються від шкірних особливостями експресії генів та можуть проявляти вищий потенціал до індукції запальної відповіді [21].

Перспективним напрямом є оцінка ефективності пробіотиків та інших методів корекції мікробіому при

СД. Окремі клінічні дослідження демонструють зменшення вираженості лущення, еритеми та свербіжу на фоні застосування пробіотичних штамів, проте наявна доказова база поки недостатня для формування чітких клінічних рекомендацій [9, 12, 20].

Функціональний стан гепатобіліарної системи та його можливий вплив на перебіг себорейного дерматиту

Останніми роками зростає інтерес до вивчення ролі функціонального стану гепатобіліарної системи у розвитку хронічних запальних захворювань шкіри. Печінка є центральним органом метаболізму, детоксикації та імунної регуляції, а її функціонування тісно пов'язане зі станом кишечника через систему ентерогапатичної циркуляції. Будь-які порушення у роботі печінки або жовчовивідних шляхів можуть супроводжуватися змінами складу кишкового мікробіому, порушенням перетравлення ліпідів та розвитком системних метаболічних і запальних реакцій. Відомо, що жовчні кислоти виконують не лише травну функцію, але й беруть участь у регуляції мікробного складу кишечника та підтриманні цілісності кишкового бар'єра. Зміни процесів жовчоутворення та жовчовиділення можуть призводити до дисбіотичних порушень, надлишкового бактеріального росту в тонкому кишечнику та підвищення проникності кишкової стінки. У свою чергу, це сприяє потраплянню бактеріальних метаболітів і прозапальних молекул у системний кровотік із подальшою активацією імунної відповіді.

У низці клінічних спостережень повідомляється про підвищену частоту захворювань шлунково-кишкового тракту серед пацієнтів із СД. Серед найбільш поширених супутніх станів описують хронічний гастрит, інфекцію *Helicobacter pylori*, функціональні розлади травлення, патологію жовчного міхура та окремі захворювання печінки. Хоча причинно-наслідкові взаємозв'язки між цими станами та себорейним дерматитом остаточно не встановлені, наявні дані свідчать про доцільність подальшого вивчення цієї проблеми. Крім того, порушення функціонального стану гепатобіліарної системи можуть впливати на метаболізм ліпідів, що має особливе значення для пацієнтів із себорейним дерматитом. Оскільки розвиток захворювання тісно пов'язаний зі змінами складу шкірного сала, будь-які системні порушення ліпідного обміну потенційно здатні впливати на умови існування мікроорганізмів шкірного мікробіому, зокрема гриби роду *Malassezia* [14].

Важливим аспектом є також взаємозв'язок між гепатобіліарною системою та кишковим мікробіомом. У сучасній літературі все частіше використовується поняття осі «кишечник — печінка» (gut–liver axis), яка описує двосторонню взаємодію між кишковою мікробіотою та функціональним станом печінки. Порушення цього взаємозв'язку можуть супроводжуватися змінами системної імунної відповіді, активацією прозапальних сигнальних шляхів та посиленням запальних процесів у різних органах, включно зі шкірою.

Таким чином, функціональні порушення гепатобіліарної системи можуть бути одними із потенційних факторів, що впливають на перебіг себорейного дерматиту через метаболічні, імунні та мікробіологічні механізми. Водночас кількість досліджень у цьому напрямі залишається обмеженою, що обумовлює необхідність подальшого вивчення ролі гепатобіліарної патології у хворих з СД.

Власні результати дослідження

У межах виконання дисертаційного дослідження було проведено клінічне обстеження 40 пацієнтів із себорейним дерматитом віком від 25 до 63 років. Середній вік обстежених становив $45,0 \pm 8,6$ року. Серед пацієнтів переважали чоловіки — 75 % ($n = 30$), жінок було 25 % ($n = 10$). Контрольну групу становили практично здорові особи без клінічних проявів себорейного дерматиту та вираженої патології шлунково-кишкового тракту.

Під час обстеження оцінювали клінічні особливості перебігу захворювання, тривалість анамнезу, частоту рецидивів, а також наявність супутньої патології шлунково-кишкового тракту. Особливу увагу приділяли ознакам дисбіотичних змін кишечника, інфікуванню *H. pylori* та патології гепатобіліарної системи.

За результатами власного дослідження, ознаки дисбіозу кишечника виявлено у 24 (60 %) пацієнтів, інфікування *H. pylori* — у 18 (45 %), хронічний гастрит — у 21 (52,5 %) пацієнта, жовчнокам'яну хворобу — у 9 обстежених (22,5 %). Частина пацієнтів також скаржилась на здуття живота, диспептичні явища та нестійкі випорожнення.

У пацієнтів із супутньою гастроентерологічною патологією частіше спостерігалися рецидивуючий перебіг СД, триваліший анамнез захворювання та нижча ефективність стандартної зовнішньої терапії. Отримані результати узгоджуються із сучасними уявленнями про функціонування осі «кишечник — шкіра» та свідчать про доцільність комплексної оцінки гастроентерологічного статусу у пацієнтів із СД.

Перспективи патогенетично обґрунтованої терапії себорейного дерматиту з урахуванням осі «кишечник — шкіра»

Сучасне лікування себорейного дерматиту базується переважно на застосуванні місцевих протигрибкових препаратів, топічних кортикостероїдів, інгібіторів кальциневрину та засобів догляду за шкірою. Незважаючи на високу ефективність таких підходів у період загострень, вони не завжди забезпечують тривалий контроль захворювання та профілактику рецидивів. У зв'язку з накопиченням даних щодо ролі осі «кишечник — шкіра» дедалі більше уваги приділяється можливості впливу на системні механізми розвитку СД. Перспективним напрямком вважається корекція порушень кишкового мікробіому, відновлення бар'єрної функції кишечника та зменшення системного запалення.

Особливий інтерес становить застосування пробіотиків, які можуть впливати на склад кишкової мікробіоти та регуляцію імунної відповіді. Окремі

клінічні дослідження продемонстрували зменшення вираженості еритеми, лущення та свербіжу у пацієнтів із себорейним дерматитом. Проте наявна доказова база поки що залишається обмеженою, а оптимальні схеми застосування пробіотиків потребують подальшого вивчення.

Не менш важливим напрямом є корекція функціональних порушень шлунково-кишкового тракту та гепатобіліарної системи. Отримані нами дані щодо можливого взаємозв'язку між дисбіотичними змінами, синдромом надлишкового бактеріального росту, порушеннями жовчовиділення та перебігом СД, комплексне обстеження пацієнтів з оцінкою гастроентерологічного статусу можуть сприяти більш індивідуалізованому підходу до лікування [4, 8–10, 20].

Таким чином, подальше вивчення взаємозв'язку між станом кишкового мікробіому, функціональним станом гепатобіліарної системи та клінічним перебігом СД може стати підґрунтям для розробки нових патогенетично обґрунтованих і персоналізованих підходів до терапії цього захворювання.

Висновки

1. Себорейний дерматит є мультифакторним хронічним запальним захворюванням шкіри, патогенез якого не обмежується лише порушеннями функції сальних залоз та колонізацією шкіри грибами роду *Malassezia*, а включає складні імунологічні, метаболічні та мікробіологічні механізми.

2. Аналіз сучасних літературних даних свідчить про важливу роль осі «кишечник — шкіра» у розвитку хронічних запальних дерматозів. Порушення складу кишкового мікробіому, підвищення проникності кишкового бар'єра та системна імунна активація можуть бути залучені до формування та підтримання запального процесу при СД.

3. Перспективним напрямком досліджень є вивчення грибкового компонента мікробіому — мікобіому. Виявлення представників роду *Malassezia* у шлунково-кишковому тракті розширює сучасні уявлення про можливі механізми взаємодії між кишечником і шкірою та потребує подальшого дослідження.

4. За результатами власного дослідження, у пацієнтів з СД встановлено високу частоту супутньої патології шлунково-кишкового тракту, зокрема ознаки дисбіозу кишечника виявлено у 24 (60 %) пацієнтів, інфікування *H. pylori* — у 18 (45 %), хронічний гастрит — у 21 (52,5 %) пацієнта, жовчнокам'яну хворобу — у 9 обстежених (22,5 %).

5. У пацієнтів із гастроентерологічною патологією частіше спостерігалися рецидивуючий перебіг захворювання, тривалий анамнез та нижча ефективність терапії щодо хронічного запалення при СД.

6. Отримані результати підтверджують доцільність комплексного обстеження пацієнтів з СД з оцінкою стану шлунково-кишкового тракту, мікробіому кишечника та функціонального стану гепатобіліарної системи. Подальші дослідження в цьому напрямі можуть стати підґрунтям для розробки персоналізованих патогенетично обґрунтованих підходів до лікування.

Конфлікт інтересів. Автори заявляють про відсутність конфлікту інтересів та власної фінансової зацікавленості при підготовці даної статті.

Список літератури

1. Gupta, A.K., & Bluhm, R. (2004). *Seborrheic dermatitis*. *Journal of the European Academy of Dermatology and Venereology*, 18(1), 13–26.
2. Sanders, M.G.H., Pardo, L.M., Franco, O.H., Ginger, R.S., & Nijsten, T. (2018). *Prevalence and determinants of seborrheic dermatitis in a middle-aged and elderly population: the Rotterdam Study*. *British Journal of Dermatology*, 178(1), 148–153.
3. Dall'Oglio, F., Nasca, M.R., Gerbino, C., & Micali, G. (2022). *An overview of the diagnosis and management of seborrheic dermatitis*. *Clinical, Cosmetic and Investigational Dermatology*, 1537–1548.
4. Yu, Y., Dunaway, S., Champer, J., Kim, J., & Alikhan, A. (2020). *Changing our microbiome: probiotics in dermatology*. *British Journal of Dermatology*, 182(1), 39–46.
5. Sparber, F., & LeibundGut-Landmann, S. (2017). *Host responses to Malassezia spp. in the mammalian skin*. *Frontiers in Immunology*, 8, 1614.
6. Park, T., Kim, H.J., Myeong, N.R., Lee, H.G., Kwack, I., Lee, J., ... & An, S. (2017). *Collapse of human scalp microbiome network in dandruff and seborrheic dermatitis*. *Experimental Dermatology*, 26(9), 835–838.
7. Akbaş, A., Kılınç, F., Şener, S., & Hayran, Y. (2022). *Investigation of the relationship between seborrheic dermatitis and metabolic syndrome parameters*. *Journal of Cosmetic Dermatology*, 21(11), 6079–6085.
8. Nole, K.L.B., Yim, E., & Keri, J.E. (2014). *Probiotics and prebiotics in dermatology*. *Journal of the American Academy of Dermatology*, 71(4), 814–821.
9. Reygagne, P., Bastien, P., Couavoux, M.P., Philippe, D., Renouf, M., Castiel-Higounenc, I., & Gueniche, A. (2017). *The positive benefit of Lactobacillus paracasei NCC2461 ST11 in healthy volunteers with moderate to severe dandruff*. *Beneficial Microbes*, 8(5), 671–680.
10. Chandrasekaran, P., Weiskirchen, S., & Weiskirchen, R. (2024). *Effects of probiotics on gut microbiota: an overview*. *International Journal of Molecular Sciences*, 25(11), 6022.
11. Saxena, R., Mittal, P., Clavau, C., Dhakan, D.B., Hegde, P., Veeranagaiah, M.M., ... & Sharma, V.K. (2018). *Comparison of healthy and dandruff scalp microbiome reveals the role of commensals in scalp health*. *Frontiers in Cellular and Infection Microbiology*, 8, 406709.
12. de Jesus, G.F.A., Rossetto, M.P., Voytena, A., Feder, B., Borges, H., da Costa Borges, G., ... & Michels, M. (2023). *Clinical evaluation of paraprobiotic-associated Bifidobacterium lactis CCT 7858 anti-dandruff shampoo efficacy: A randomized placebo-controlled clinical trial*. *International Journal of Cosmetic Science*, 45(5), 572–580.
13. Arck, P., Handjiski, B., Hagen, E., Pincus, M., Bruenahl, C., Bienenstock, J., & Paus, R. (2010). *Is there a 'gut-brain-skin axis'?* *Experimental Dermatology*, 19(5), 401–405.
14. Shah, K.R., Boland, C.R., Patel, M., Thrash, B., & Menter, A. (2013). *Cutaneous manifestations of gastrointestinal disease: part I*. *Journal of the American Academy of Dermatology*, 68(2), 189–e1.
15. Kamamoto, C.S.L., Nishikaku, A.S., Gompertz, O.F., Melo, A.S., Hassun, K.M., & Bagatin, E. (2017). *Cutaneous fungal*

microbiome: *Malassezia* yeasts in seborrheic dermatitis scalp in a randomized, comparative and therapeutic trial. *Dermato-endocrinology*, 9(1), e1361573.

16. Barros, C.P., Guimarães, J.T., Esmerino, E.A., Duarte, M.C.K., Silva, M.C., Silva, R., ... & Cruz, A.G. (2020). *Paraprobiotics and postbiotics: concepts and potential applications in dairy products*. *Current Opinion in Food Science*, 32, 1-8.

17. Dawson Jr, T.L. (2007, December). *Malassezia globosa and restricta: breakthrough understanding of the etiology and treatment of dandruff and seborrheic dermatitis through whole-genome analysis*. In: *Journal of Investigative Dermatology. Symposium Proceedings* (Vol. 12, No. 2, pp. 15-19). Elsevier.

18. Muizzuddin, N., Maher, W., Sullivan, M., Schnittger, S., & Mammone, T. (2012). *Physiological effect of a probiotic on skin*. *Journal of Cosmetic Science*, 63(6), 385-395.

19. Min, M., Nadora, D., Chakkalakal, M., Afzal, N., Subramanyam, C., Gahoonia, N., ... & Sivamani, R.K. (2024). *An oral botanical supplement improves small intestinal bacterial overgrowth (SIBO) and facial redness: results of an open-label clinical study*. *Nutrients*, 16(18), 3149.

20. Yin, C.S., Nguyen, T.T.M., Yi, E.J., Zheng, S., Bellere, A.D., Zheng, Q., ... & Yi, T.H. (2024). *Efficacy of probiotics in hair growth and dandruff control: A systematic review and meta-analysis*. *Heliyon*, 10(9).

21. Naik, B., Sasikumar, J., & Das, S.P. (2025). *From skin and gut to the brain: the infectious journey of the human commensal fungus malassezia and its neurological consequences*. *Molecular Neurobiology*, 62(1), 533-556.

Отримано/Received 04.04.2026

Рецензовано/Revised 20.05.2026

Прийнято до друку/Accepted 03.06.2026

Information about authors

Margaryta Solomakha, Dermatovenereologist, Pediatric Dermatologist, PhD Student, Department of Dermatovenereology, Allergology, Clinical and Laboratory Immunology, Shupyk National Healthcare University of Ukraine, Kyiv, Ukraine; e-mail: sabashenkomargaryta@gmail.com; phone +380 (68) 851-17-30; <https://orcid.org/0009-0001-7270-8169>

Kateryna Bardova, MD, PhD, Associate Professor, Department of Dermatovenereology, Allergology, Clinical and Laboratory Immunology, Shupyk National Healthcare University of Ukraine, Kyiv, Ukraine; e-mail: bardova29@gmail.com; phone +380 (98) 467-07-77; <https://orcid.org/0000-0002-1765-7549>

Svitlana Vozianova, MD, DSc, PhD, Professor, Department of Dermatovenereology, Allergology, Clinical and Laboratory Immunology, Shupyk National Healthcare University of Ukraine, Kyiv, Ukraine; e-mail: s.vozianova@gmail.com; phone +380 (67) 326-65-65; <https://orcid.org/0000-0002-6445-3442>

Conflicts of interests. Authors declare the absence of any conflicts of interests and own financial interest that might be construed to influence the results or interpretation of the manuscript.

M.A. Solomakha¹, K.O. Bardova², S.V. Vozianova²

¹Our Clinic, Kyiv, Ukraine

²Shupyk National Healthcare University of Ukraine, Kyiv, Ukraine

Seborrheic dermatitis and the gut-skin axis: current perspectives on the role of the microbiome and hepatobiliary disorders

Abstract. Background. Seborrheic dermatitis is one of the most common chronic inflammatory dermatoses, and its pathogenesis remains incompletely understood. Increasing attention has recently been focused on the gut-skin axis, intestinal microbiome and hepatobiliary function as potential contributors to disease development and progression. Objective: to analyze current evidence regarding the role of the gut-skin axis, intestinal microbiome and hepatobiliary function in the pathogenesis of seborrheic dermatitis and to evaluate the prevalence of concomitant gastrointestinal disorders in patients with seborrheic dermatitis. **Materials and methods.** An analytical literature review of studies published predominantly during the last decade was performed using PubMed, Scopus, Web of Science, and Google Scholar databases. Additionally, 40 patients with clinically diagnosed seborrheic dermatitis aged 25–63 years were examined, with assessment of gastrointestinal history and associated gastroin-

testinal diseases. **Results.** Current evidence suggests a possible involvement of the gut-skin axis, intestinal dysbiosis and hepatobiliary dysfunction in the pathogenesis of seborrheic dermatitis. In our cohort, intestinal dysbiosis was identified in 60 % of patients, *H. pylori* infection in 45 %, chronic gastritis in 52.5 %, and cholelithiasis in 22.5 % of cases. Patients with gastrointestinal disorders demonstrated a more recurrent disease course. **Conclusions.** The findings confirm the prospects of further study of the gut-skin axis and the role of gastrointestinal disorders in the development of seborrheic dermatitis. The high frequency of gastrointestinal comorbidities in patients with seborrheic dermatitis justifies the feasibility of a comprehensive approach to their examination and treatment.

Keywords: seborrheic dermatitis; gut-skin axis; gut microbiome; mycobiome; *Malassezia*; hepatobiliary system; dysbiosis; pathogenesis

Мазур І.П.¹, Євсєєва В.В.², Мазур П.В.¹¹Національний університет охорони здоров'я України імені П.Л. Шупика, м. Київ, Україна²ДНУ «Центр інноваційних медичних технологій НАН України», м. Київ, Україна

Токсичність місцевих анестетиків у стоматології: сучасні підходи до профілактики, діагностики та лікування

Резюме. Актуальність. Місцеві анестетики є невід'ємною складовою сучасної стоматологічної практики та забезпечують ефективний контроль болю під час більшості амбулаторних втручань. Незважаючи на високий профіль безпеки, їх застосування може супроводжуватися розвитком місцевих і системних ускладнень, найнебезпечнішим з яких є системна токсичність місцевих анестетиків (Local Anesthetic Systemic Toxicity, LAST). Хоча частота LAST у стоматології є низькою, клінічні наслідки можуть бути катастрофічними через швидке ураження центральної нервової та серцево-судинної систем. **Мета:** узагальнити сучасні дані щодо механізмів розвитку, факторів ризику, клінічних проявів, профілактики, діагностики та лікування системної токсичності місцевих анестетиків у стоматологічній практиці. **Матеріали та методи.** Проведено нарративний огляд сучасної літератури з використанням баз PubMed, Scopus та Web of Science. До аналізу включено міжнародні клінічні рекомендації, систематичні огляди, метааналізи та оригінальні дослідження, опубліковані переважно у 2020–2025 роках. **Результати.** Розглянуто сучасні уявлення про патофізіологію LAST, особливості токсичності окремих місцевих анестетиків, фактори ризику розвитку ускладнень у стоматологічній практиці, клінічні прояви, алгоритми невідкладної допомоги та принципи застосування 20% ліпідної емульсії. Особливу увагу приділено профілактичним заходам, які дозволяють мінімізувати ризик випадкового внутрішньосудинного введення препарату. **Висновки.** Незважаючи на рідкісне виникнення LAST у стоматології, кожен лікар-стоматолог повинен бути готовим до раннього розпізнавання токсичної реакції та негайного проведення лікування відповідно до сучасних міжнародних рекомендацій. Використання аспіраційної техніки, фракційного введення анестетика, дотримання максимально допустимих доз та готовність до застосування ліпідної емульсії залишаються основними заходами профілактики та лікування системної токсичності. **Ключові слова:** місцеві анестетики; стоматологія; системна токсичність місцевих анестетиків; LAST; артикаїн; лідокаїн; ліпідна емульсія

Вступ

Місцева анестезія є основою сучасної стоматологічної допомоги. За оцінками міжнародних професійних асоціацій, щороку у світі виконуються сотні мільйонів стоматологічних процедур із використанням місцевих анестетиків. Поява амідних місцевих анестетиків, удосконалення карпульних систем введення препаратів та широке застосування вазоконстрикторів значно підвищили ефективність і безпеку стоматологічного знеболювання [1].

Найчастіше у стоматологічній практиці застосовують артикаїн, лідокаїн, мепівакаїн і прилокаїн. Завдя-

ки сприятливим фармакокінетичним властивостям, швидкому початку дії та високій ефективності артикаїн сьогодні є препаратом вибору у багатьох країнах Європи та Північної Америки. Водночас навіть сучасні препарати можуть спричиняти тяжкі небажані реакції при випадковому внутрішньосудинному введенні, передозуванні або наявності факторів ризику у пацієнта [2].

Системна токсичність місцевих анестетиків (Local Anesthetic Systemic Toxicity, LAST) є потенційно загрозливим для життя станом, що виникає внаслідок надмірної концентрації місцевого анестетика у плаз-

мі крові. Класично вона проявляється симптомами з боку центральної нервової системи (парестезії, шум у вухах, металевий присмак у роті, судоми, пригнічення свідомості) та серцево-судинної системи (порушення провідності, аритмії, депресія скоротливості міокарда, зупинка кровообігу) [3].

За останні роки уявлення про патофізіологію LAST істотно змінилися. Якщо раніше основним механізмом вважали лише блокаду потенціалзалежних натрієвих каналів, то сучасні дослідження демонструють комплексний вплив місцевих анестетиків на кальцієві та калієві канали, мітохондріальний метаболізм, транспорт жирних кислот і внутрішньоклітинний кальцієвий гомеостаз. Саме ці механізми пояснюють високу кардіотоксичність ліпофільних препаратів, насамперед бупівакаїну [4].

У стоматології частота випадків LAST 0,03 %, або 0,27 епізоду на 1000 блоkad периферичних нервів, і найчастіше вона пов'язана не з перевищенням максимально допустимої дози, а з ненавмисним внутрішньосудинним введенням анестетика під час інфільтраційної чи провідникової анестезії. Особливу небезпеку становлять ін'єкції у високоваскуляризованих щелепно-лицевих ділянках, де швидке системне всмоктування препарату може призвести до стрімкого розвитку токсичних симптомів навіть після використання терапевтичних доз [5].

Останні рекомендації Американського товариства регіонарної анестезії та медицини болю (ASRA) наголошують, що ключовими умовами успішного лікування LAST є раннє розпізнавання перших клінічних проявів, забезпечення оксигенації, контроль судом, негайне введення 20% ліпідної емульсії та модифікована серцево-легенева реанімація [6]. Незважаючи на те, що більшість стоматологічних маніпуляцій виконуються в амбулаторних умовах, згідно з наказом МОЗ № 555 від 27.03.2025 кожен стоматологічний кабінет повинен бути готовим до надання невідкладної допомоги при розвитку цього ускладнення.

З огляду на постійне оновлення міжнародних рекомендацій і появу нових даних щодо безпечного використання місцевих анестетиків, актуальним є узагальнення сучасних доказів щодо профілактики, діагностики та лікування LAST у стоматологічній практиці [7].

Матеріали та методи

Механізми розвитку системної токсичності місцевих анестетиків

Місцеві анестетики є слабкими основами, фармакологічна дія яких реалізується шляхом оборотної блокади потенціалзалежних натрієвих каналів у мембранах нервових клітин. Пригнічення швидкого входження іонів натрію перешкоджає генерації та проведенню потенціалу дії, що забезпечує ефективне знеболювання. Проте при надходженні надлишкової кількості препарату до системного кровотоку цей механізм поширюється не лише на периферичні нерви, а й на клітини центральної нервової системи та міокарда, що лежить в основі розвитку системної токсичності.

Сучасні експериментальні дослідження свідчать, що патофізіологія LAST є значно складнішою, ніж проста блокада натрієвих каналів. Встановлено, що місцеві анестетики взаємодіють також із кальцієвими та калієвими каналами, пригнічують функцію мітохондрій, порушують транспорт довголанцюгових жирних кислот і синтез аденозинтрифосфату, а також змінюють внутрішньоклітинний кальцієвий гомеостаз. Сукупність цих механізмів призводить до порушення скоротливості міокарда, електромеханічної дисоціації та розвитку рефрактерних аритмій [8].

Найбільш чутливою до токсичного впливу є центральна нервова система. Це пояснюється високою перфузією головного мозку та швидким проникненням ліпофільних місцевих анестетиків через гематоенцефалічний бар'єр. На ранніх етапах інтоксикації переважає пригнічення гальмівних нейронів кори головного мозку, що клінічно проявляється відносною перевагою процесів збудження. Саме тому першими симптомами зазвичай є відчуття оніміння губ і язика, металевий присмак у роті, шум у вухах, запаморочення, неспокій та тремор. Подальше підвищення концентрації препарату призводить до генералізованих судом, після яких настає глобальне пригнічення діяльності центральної нервової системи з розвитком коми та апное [6].

Кардіотоксичність місцевих анестетиків характеризується дозозалежним пригніченням автоматизму, провідності та скоротливості міокарда. Блокада швидких натрієвих каналів у кардіоміоцитах уповільнює фазу деполяризації, що клінічно проявляється подовженням інтервалів PR і QRS, розвитком атріовентрикулярної блокади та шлуночкових аритмій. Одночасне пригнічення кальцієвих каналів зменшує внутрішньоклітинне надходження кальцію, погіршуючи скоротливу здатність серця і сприяючи розвитку артеріальної гіпотензії та кардіогенного шоку [8].

Артикаїн, який сьогодні є найпоширенішим місцевим анестетиком у стоматології, має унікальні фармакокінетичні властивості. Наявність ефірної групи в його молекулі забезпечує швидкий гідроліз неспецифічними естеразами плазми, що скорочує період напіввиведення приблизно до 20–30 хвилин. Завдяки цьому системна токсичність артикаїну розвивається рідше, ніж при застосуванні більшості інших амідних місцевих анестетиків. Проте швидке внутрішньосудинне введення навіть терапевтичної дози може призвести до гострої токсичної реакції, особливо у дітей, пацієнтів похилого віку та осіб із супутньою серцево-судинною патологією [2].

Фактори ризику розвитку системної токсичності місцевих анестетиків у стоматологічній практиці наведені в табл. 1 [9].

Важливим фактором розвитку LAST є швидкість надходження препарату до системного кровотоку. У стоматологічній практиці найбільш небезпечним механізмом є випадкове внутрішньосудинне введення під час провідникової анестезії. Через високу васкуляризацію тканин щелепно-лицевої ділянки концентрація місцевого анестетика в плазмі може швидко досягати токсичних значень ще до завершення ін'єкції. Осо-

бливо високий ризик відзначають під час виконання провідникової анестезії нижнього альвеолярного нерва, туберальної анестезії та блокади великого піднебінного нерва, коли голка проходить у безпосередній близькості до великих судин. Додатковими технічними факторами ризику є: використання великих об'ємів місцевого анестетика, повторні ін'єкції протягом короткого часу, одночасне застосування декількох різних місцевих анестетиків, відсутність аспіраційної проби, використання шприців без гарпунної системи, швидке введення препарату під високим тиском.

Таблиця 1. Основні фактори ризику розвитку LAST у стоматологічній практиці

Категорія факторів	Клінічне значення
Випадкове внутрішньосудинне введення	Найчастіша причина розвитку LAST
Перевищення максимальної дози	Дозозалежне збільшення токсичності
Швидке введення препарату	Різка підвищення плазмової концентрації
Вік (діти, літні пацієнти)	Зміна фармакокінетики та фармакодинаміки
Печінкова недостатність	Сповільнення метаболізму амідних анестетиків
Серцева недостатність	Зниження печінкового кліренсу
Гіпоальбумінемія	Зростання концентрації вільної фракції препарату
Вагітність	Підвищена чутливість до місцевих анестетиків
Комбінація декількох місцевих анестетиків	Адитивний токсичний ефект
Відсутність аспіраційної проби	Підвищення ризику внутрішньосудинного введення

За даними клінічних досліджень, позитивна аспіраційна проба при мандибулярній анестезії реєструється у 10–15 % випадків, що свідчить про високу ймовірність внутрішньосудинного розташування кінчика голки. Негативна аспіраційна проба не виключає повністю можливості інтраваскулярного введення, тому міжнародні рекомендації наполягають на повільному введенні препарату зі швидкістю не більше 1 мл за хвилину та повторній аспірації після кожних 0,5–1,0 мл розчину [6].

Не менш важливу роль відіграють індивідуальні особливості пацієнта. Зниження концентрації альбуміну та α_1 -кислого глікопротеїну збільшує частку вільної фракції місцевого анестетика в плазмі, підвищуючи ризик токсичної дії. У пацієнтів із печінковою недостатністю сповільнюється метаболізм амідних місцевих анестетиків, тоді як серцева недостатність зменшує їх печінковий кліренс унаслідок зниження кровотоку. Підвищений ризик LAST також спостерігається у вагітних, новонароджених, осіб похилого віку та пацієнтів із важкими метаболічними порушеннями [10].

Вік пацієнта є незалежним фактором ризику розвитку токсичних реакцій [11].

У дітей ризик LAST зростає через меншу масу тіла, незрілість ферментних систем печінки, нижчу концентрацію α_1 -кислого глікопротеїну та вищу частку вільної фракції місцевого анестетика. Крім того, у дітей навіть незначна помилка при розрахунку дози може призвести до її істотного перевищення [12].

У пацієнтів похилого віку зменшуються печінковий кровотік, серцевий викид і швидкість метаболізму амідних місцевих анестетиків. Одночасно знижується об'єм розподілу та сповільнюється їх елімінація, що збільшує тривалість циркуляції препарату в крові та ризик розвитку токсичних реакцій навіть після використання стандартних доз.

Наявність тяжкої супутньої патології значно впливає на фармакокінетику місцевих анестетиків. До групи найвищого ризику належать пацієнти із серцевою недостатністю, ішемічною хворобою серця, порушеннями серцевого ритму, тяжкою печінковою недостатністю, хронічною нирковою недостатністю, сепсисом, тяжкою гіпопротеїнемією.

При серцевій недостатності зменшується печінкова перфузія, що сповільнює метаболізм амідних місцевих анестетиків. Захворювання печінки супроводжуються зниженням активності ферментів системи цитохрому P450, відповідальних за їх біотрансформацію. Гіпоальбумінемія збільшує концентрацію незв'язаної фракції препарату, яка й визначає токсичний ефект [13].

Вагітність є окремим фактором ризику розвитку LAST. Під час вагітності підвищується чутливість до місцевих анестетиків унаслідок гормональних змін, збільшення серцевого викиду та зниження концентрації α_1 -кислого глікопротеїну. Крім того, прогестерон потенціює блокаду нервових волокон, тому клінічний ефект анестезії може досягатися при нижчих концентраціях препарату. Ці зміни обґрунтовують необхідність використання мінімально ефективних доз місцевих анестетиків у вагітних [14].

Вазоконстриктори: користь і потенційні ризики

Додавання адреналіну до місцевих анестетиків є одним із найефективніших способів профілактики системної токсичності. Вазоконстриктор зменшує швидкість системного всмоктування препарату, подовжує тривалість анестезії, забезпечує кращий гемостаз і дозволяє використовувати менші сумарні дози місцевого анестетика.

Разом із тим адреналін може спричинити тахікардію, підвищення артеріального тиску та серцебиття, особливо при випадковому внутрішньосудинному введенні або у пацієнтів із серцево-судинними захворюваннями. Такі прояви необхідно диференціювати з ранніми симптомами LAST, оскільки вони потребують різної тактики ведення [15].

Лікарські взаємодії

На ризик розвитку токсичності можуть впливати лікарські засоби, що змінюють метаболізм або фармакодинаміку місцевих анестетиків. Особливу увагу

слід приділяти пацієнтам, які отримують антиаритмічні препарати I класу, β -адреноблокатори, блокатори кальцієвих каналів, інгібітори CYP3A4 та CYP1A2, трициклічні антидепресанти, протисудомні препарати. Комбінація цих лікарських засобів із місцевими анестетиками може підсилювати кардіодепресивний ефект або сповільнювати біотрансформацію амідних анестетиків, що необхідно враховувати при плануванні стоматологічного лікування [6].

Клінічні прояви та діагностика системної токсичності місцевих анестетиків (16)

Клінічні прояви системної токсичності місцевих анестетиків характеризуються значною варіабельністю та залежать від концентрації препарату в плазмі крові, швидкості її досягнення, фізико-хімічних властивостей місцевого анестетика, віку пацієнта та наявності супутньої патології. Традиційно клінічна картина включає послідовне ураження центральної нервової та серцево-судинної систем, однак сучасні клінічні спостереження свідчать, що типовий двофазний перебіг спостерігається не завжди. У частини пацієнтів кардіотоксичність може виникати без попередніх неврологічних симптомів, особливо після випадкового внутрішньосудинного введення високоліпофільних місцевих анестетиків.

Ураження центральної нервової системи [16]. Центральна нервова система є найбільш чутливою до токсичної дії місцевих анестетиків. Це пояснюється інтенсивним мозковим кровотоком та швидким проникненням ліпофільних препаратів через гематоенцефалічний бар'єр. Першими клінічними проявами зазвичай є симптоми, зумовлені пригніченням гальмівних нейронів кори головного мозку, що призводить до тимчасового переважання процесів збудження.

До ранніх неврологічних симптомів належать: збудження, ажитація, металевий присмак у роті; оніміння губ, язика або періоральної ділянки; парестезії; шум у вухах, погіршення слуху; нечіткість зору; запаморочення; дизартрія; тремор.

За відсутності своєчасної діагностики концентрація місцевого анестетика в крові продовжує зростати, що призводить до генералізованих тоніко-клонічних судом. Судоми значно збільшують споживання кисню головним мозком і міокардом, сприяють розвитку метаболічного ацидозу та гіпоксії, які, у свою чергу, потенціюють кардіотоксичну дію місцевих анестетиків.

Подальше прогресування інтоксикації супроводжується пригніченням центральної нервової системи з розвитком сонливості, втрати свідомості, апное та коми.

Слід пам'ятати, що застосування седативних бензодіазепінами або пропофолом може маскувати ранні неврологічні прояви LAST, унаслідок чого першими клінічними ознаками стають серцево-судинні порушення.

Кардіоваскулярні прояви. Кардіотоксичність є найбільш небезпечним проявом LAST і залишається основною причиною летальних наслідків. Її розвиток обумовлений блокадою потенціалзалежних натрієвих

каналів кардіоміоцитів, пригніченням кальцієвих каналів та порушенням енергетичного метаболізму міокарда.

Першими серцево-судинними симптомами можуть бути: тахікардія, артеріальна гіпертензія, відчуття серцебиття. Ці прояви часто є наслідком викиду ендогенних катехоламінів або випадкового внутрішньосудинного введення адреналіну, тому вони не завжди свідчать про розвиток LAST.

У міру підвищення концентрації місцевого анестетика відбувається виснаження компенсаторних механізмів, після чого послідовно розвиваються синусова брадикардія, атріовентрикулярна блокада, розширення комплексу QRS, подовження інтервалу PR, шлуночкова тахікардія, фібриляція шлуночків, електромеханічна дисоціація та асистолія.

Паралельно з електрофізіологічними порушеннями прогресує депресія скоротливої функції міокарда, що клінічно проявляється артеріальною гіпотензією, зниженням серцевого викиду та кардіогенним шоком.

Особливістю інтоксикації бупівакаїном є можливість розвитку рефрактерних до стандартної реанімації шлуночкових аритмій, що обумовлює необхідність раннього застосування 20% ліпідної емульсії.

Атипові форми системної токсичності

Класична послідовність «неврологічні симптоми → судоми → серцево-судинний колапс» спостерігається не у всіх пацієнтів. Згідно із сучасними клінічними реєстрами, приблизно у 40 % випадків кардіотоксичність може виникати без продромальних симптомів з боку центральної нервової системи. Такий перебіг частіше спостерігається при застосуванні місцевих анестетиків у пацієнтів під загальною анестезією або глибокою седатцією, а також при випадковому внутрішньосудинному введенні препарату, використанні бупівакаїну, тяжкій серцевій недостатності.

Ця особливість має важливе практичне значення для стоматології, оскільки швидке виникнення брадикардії або артеріальної гіпотензії після ін'єкції місцевого анестетика повинно розцінюватися як потенційний прояв LAST навіть за відсутності типових неврологічних симптомів.

Особливості клінічного перебігу в стоматологічній практиці (17)

У стоматологічній практиці системна токсичність найчастіше виникає безпосередньо під час ін'єкції або протягом перших 5 хвилин після її завершення. Це пов'язано з високою васкуляризацією тканин щелепно-лицевої ділянки та можливістю випадкового внутрішньосудинного введення препарату.

Особливістю стоматологічних пацієнтів є те, що вони перебувають у свідомості, тому ранні симптоми інтоксикації можуть бути виявлені лише за умови активного спілкування лікаря з пацієнтом під час виконання анестезії. Стоматолог повинен звертати увагу на будь-які скарги на металевий присмак, шум у вухах, оніміння язика, запаморочення або незвичні відчуття, що виникають одразу після введення анестетика.

Поява навіть одного з цих симптомів повинна стати підставою для негайного припинення ін'єкції, повторної оцінки стану пацієнта та готовності до проведення невідкладних заходів.

Діагностика

Основні клінічні прояви системної токсичності місцевих анестетиків наведені в табл. 2.

Діагноз LAST є насамперед клінічним. Специфічних лабораторних тестів, які дозволяли б швидко підтвердити інтоксикацію, не існує. Визначення концентрації місцевого анестетика в плазмі можливе лише в спеціалізованих лабораторіях і не має практичного значення для невідкладної допомоги.

Діагноз встановлюють на підставі факту нещодавнього введення місцевого анестетика, характерної часової залежності між ін'єкцією та появою симптомів, клінічної картини, виключення інших причин гострого погіршення стану пацієнта.

Для раннього виявлення кардіотоксичності рекомендується безперервний моніторинг: пульсу та частоти серцевих скорочень, артеріального тиску, сатурації кисню.

Клінічні прояви LAST можуть швидко прогресувати від неспецифічних неврологічних симптомів до рефрактерної серцево-судинної недостатності. Для стоматолога вирішальне значення має раннє розпізнавання перших ознак інтоксикації, оскільки своєчасне припинення введення препарату та негайний початок лікування суттєво поліпшують прогноз. Особливу настороженість слід проявляти щодо пацієнтів із високим ризиком розвитку кардіотоксичності та пам'ятати, що в окремих випадках серцево-судинні порушення можуть бути першими клінічними проявами системної токсичності.

Диференційна діагностика системної токсичності місцевих анестетиків

Рання діагностика системної токсичності місцевих анестетиків у стоматологічній практиці нерідко є складною, оскільки початкові клінічні прояви можуть нагадувати інші невідкладні стани, що виникають під час або одразу після проведення місцевої анестезії. Найчастіше диференційну діагностику проводять із вазовагальною реакцією, анафілаксією, системною дією вазоконстриктора, панічною атакою, гіпоглікемією та епілептичним нападом [1–3].

Таблиця 2. Основні клінічні прояви системної токсичності місцевих анестетиків

Система органів	Ранні прояви	Пізні прояви
Центральна нервова система	Металевий присмак, шум у вухах, періоральне оніміння, парестезії, запаморочення, дизартрія, неспокій	Судоми, пригнічення свідомості, кома, апное
Серцево-судинна система	Тахікардія, артеріальна гіпертензія, серцебиття	Брадикардія, АВ-блокада, шлуночкові аритмії, гіпотензія, кардіогенний шок, асистолія
Дихальна система	Тахіпное	Пригнічення дихання, апное
Метаболічні порушення	–	Метаболічний ацидоз, гіпоксія, гіперкапнія

Таблиця 3. Диференційна діагностика невідкладних станів після місцевої анестезії

Ознака	LAST	Вазовагальна реакція	Анафілаксія	Системна дія адреналіну	Панічна атака
Початок після ін'єкції	Секунди — хвилини	Будь-коли	Хвилини	Майже миттєво	До або після процедури
Металевий присмак	+	–	–	–	–
Шум у вухах	+	–	–	–	–
Періоральне оніміння	+	–	–	–	–
Судоми	Часто	Рідко	Рідко	Ні	Ні
Кропив'янка	–	–	+	–	–
Бронхоспазм	Рідко	–	+	–	–
Тахікардія	±	–	+	+	+
Брадикардія	+	+	–	–	–
Порушення провідності	+	–	–	–	–
Лікування	Ліпідна емульсія, підтримка ABC	Положення Тренделенбурга, кисень	Адреналін, інфузія, антигістамінні	Спостереження	Психологічна підтримка

Правильна інтерпретація перших клінічних симптомів має вирішальне значення, оскільки лікувальна тактика при цих станах принципово відрізняється. Помилкове трактування проявів LAST як вазовагальної реакції або панічної атаки може призвести до затримки введення ліпідної емульсії та погіршити прогноз. Диференційна діагностика невідкладних станів після місцевої анестезії наведена в табл. 3.

У більшості випадків розвиток LAST відбувається протягом перших хвилин після введення місцевого анестетика. Саме цей період є критичним для спостереження за пацієнтом. Поява металевого присмаку, шуму у вухах, оніміння язика або губ повинна розцінюватися як потенційні ранні прояви токсичності навіть за відсутності гемодинамічних порушень.

Натомість ізольовані тахікардія та відчуття серцебиття після введення розчину з адреналіном найчастіше є наслідком системної дії вазоконстриктора та не потребують специфічного лікування. Однак якщо до них приєднуються неврологічні симптоми, порушення свідомості або зміни на електрокардіограмі, слід негайно розпочати алгоритм ведення пацієнта з підозрою на LAST.

Диференційна діагностика LAST базується насамперед на аналізі часу появи симптомів, їх послідовності та характеру клінічних проявів. Для стоматолога вирішальне значення має здатність швидко відрізнити системну токсичність місцевого анестетика від інших невідкладних станів, оскільки своєчасне встановлення правильного діагнозу визначає вибір лікувальної тактики та значною мірою впливає на прогноз.

Невідкладна допомога при розвитку системної токсичності місцевих анестетиків (LAST) (6)

Схема невідкладної допомоги при LAST зображена на рис. 1.

Після виникнення підозри на LAST введення місцевого анестетика необхідно негайно припинити. Одночасно викликають бригаду екстреної медичної допомоги та розпочинають комплекс заходів, спрямованих на стабілізацію життєво важливих функцій.

Першочерговим завданням є **забезпечення адекватної оксигенації та вентиляції**. Пацієнту подають 100% кисень через маску з високим потоком, забезпечують прохідність дихальних шляхів і за необхідності проводять допоміжну вентиляцію легень. Підтримання нормокапнії має принципове значення, оскільки гіперкапнія та ацидоз суттєво збільшують проникнення місцевих анестетиків у міокард і центральну нервову систему, підсилюючи їх токсичний вплив. Одночасно необхідно забезпечити венозний доступ, розпочати

безперервний моніторинг електрокардіограми, артеріального тиску та сатурації кисню.

При розвитку судом препаратами вибору є бензодіазепіни (мідазолам або діазепам). Використання пропофолу допускається лише у невеликих дозах і виключно за умови стабільної гемодинаміки, оскільки його негативний інотропний ефект може поглиблювати серцево-судинну недостатність. Якщо судоми швидко не купіруються або супроводжуються порушенням дихання, необхідно забезпечити контрольовану вентиляцію легень.

Ліпідна ресусцитація. Найважливішим компонентом сучасної терапії LAST є раннє введення 20% ліпідної емульсії. Передбачається, що механізм її дії реалізується через формування так званої ліпідної пастки (lipid sink), яка зв'язує ліпофільні молекули місцевого анестетика та зменшує їх концентрацію у тканинах-мішенях. Додатково ліпідна емульсія поліпшує енергетичний обмін кардіоміоцитів, відновлює транспорт жирних кислот та сприяє поліпшенню скоротливої функції міокарда.

У разі відсутності ефекту допускається повторне болюсне введення препарату та збільшення швидкості інфузії до досягнення гемодинамічної стабілізації.

При розвитку серцево-судинного колапсу серцево-легенева реанімація проводиться відповідно до рекомендацій Advanced Cardiac Life Support (ACLS), однак із певними особливостями. Застосування великих доз адреналіну не рекомендується, оскільки вони можуть погіршувати ефективність ліпідної терапії, сприяти виникненню рефрактерних аритмій та збільшувати потребу міокарда в кисні. Початкова доза адреналіну не повинна перевищувати 1 мкг/кг. Не рекомендується застосування вазопресину, β-адреноблокаторів, блокаторів кальцієвих каналів і місцевих анестетиків класу Ib (лідокаїн). Для лікування шлуночкових тахіаритмій препаратом вибору є аміодарон.

Після стабілізації гемодинаміки всі пацієнти повинні бути госпіталізовані до стаціонару. Мінімальна тривалість спостереження становить 2 години після ізольованих неврологічних проявів та не менше 4–6 годин після розвитку серцево-судинних ускладнень або проведення реанімаційних заходів.

Обов'язкове оснащення стоматологічного кабінету згідно з Наказом МОЗ № 555 від 27.03.2025 [7]. Для мінімізації ризику несприятливих наслідків у кожному стоматологічному кабінеті, де застосовуються місцеві анестетики, рекомендується мати у наявності стандартизований набір для лікування LAST (LAST Rescue Kit). До його складу повинні входити 20% ліпідна емульсія (не менше 1000 мл), обладнання для оксигенотерапії та забезпечення прохідності дихальних шляхів, мішок

Таблиця 4. Рекомендоване дозування 20% ліпідної емульсії при розвитку LAST (ASRA, 2020)

Категорія пацієнтів	Початковий болюс	Подальша інфузія	Максимальна сумарна доза
≥ 70 кг	100 мл протягом 2–3 хв	250 мл за 15–20 хв	12 мл/кг
< 70 кг	1,5 мл/кг	0,25 мл/кг/хв	12 мл/кг

Амбу, засоби внутрішньовенного доступу, дефібрилятор або автоматичний зовнішній дефібрилятор (AED), препарати для лікування судом, засоби моніторингу життєво важливих функцій, а також друкований алгоритм лікування LAST відповідно до рекомендацій ASRA.

Отже, невідкладна допомога при виникненні симптомів LAST має таку послідовність: поява симптомів LAST → негайно припинити введення місцевого анестетика → покликати допомогу та викликати екстрену медичну допомогу → забезпечити прохідність дихальних шляхів, подати 100% кисень, підтримувати

нормокапнію → встановити венозний доступ, розпочати моніторинг → купірувати судом бензодіазепінами → негайно розпочати введення 20% ліпідної емульсії → при серцево-судинному колапсі проводити модифіковану ACLS із використанням малих доз адреналіну та аміодарону при шлуночкових аритміях → госпіталізація та моніторинг.

Запропонований алгоритм відповідає сучасним рекомендаціям ASRA та спрямований на максимальне швидке усунення гіпоксії, обмеження системної дії місцевого анестетика, стабілізацію гемодинаміки та зниження ризику летального наслідку. Враховуючи

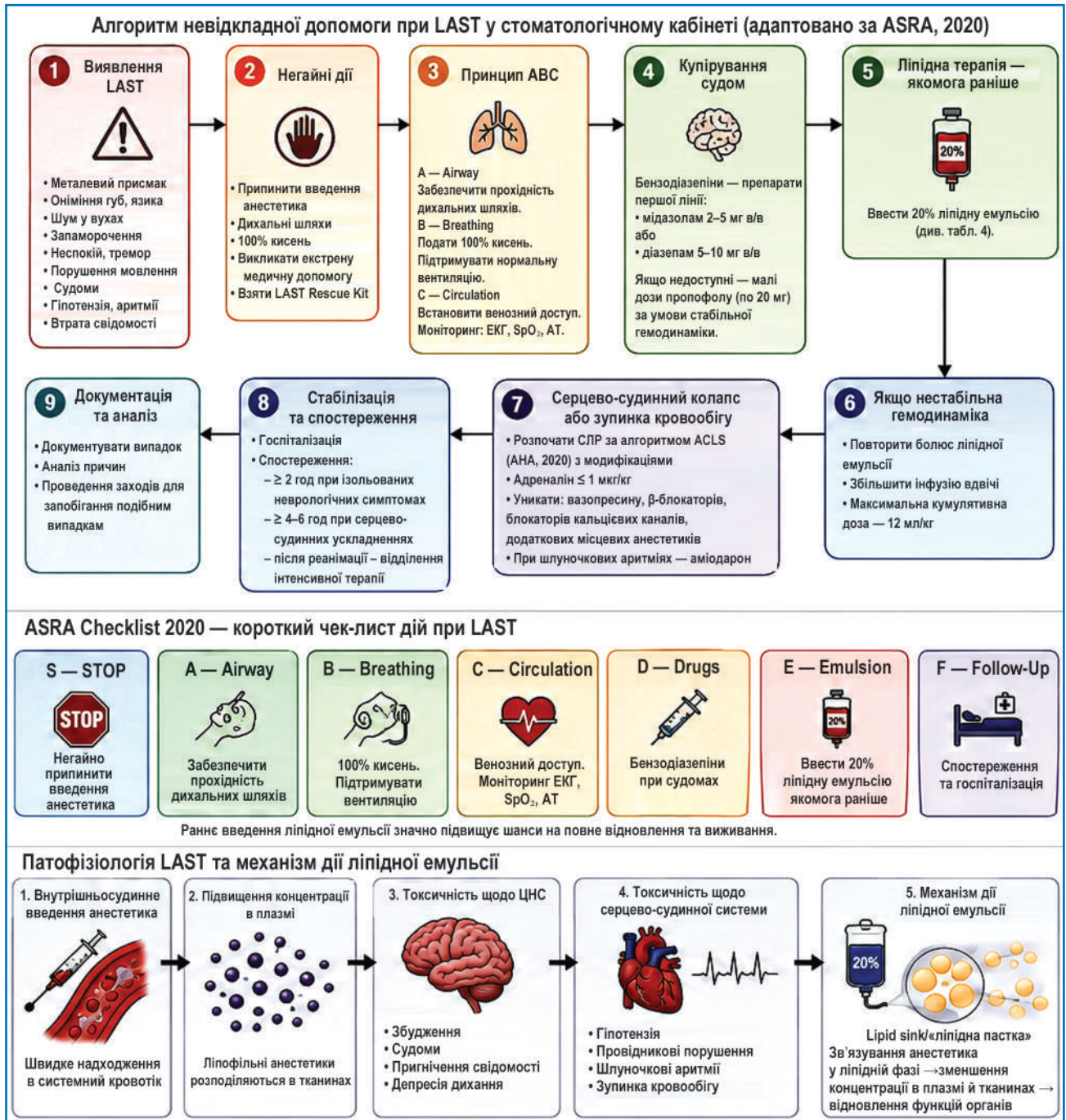


Рисунок 1. Алгоритм невідкладної допомоги при розвитку LAST у стоматологічному кабінеті (адаптовано за ASRA, 2020)

потенційно блискавичний перебіг LAST, готовність стоматологічного персоналу до надання невідкладної допомоги та забезпеченість кабінету необхідним обладнанням є ключовими складовими безпечного застосування місцевої анестезії.

Висновки

Системна токсичність місцевих анестетиків є рідкісним, проте потенційно смертельним ускладненням стоматологічної анестезії. Раннє розпізнавання клінічних проявів, знання факторів ризику та своєчасне застосування сучасних методів лікування, насамперед ліпідної емульсійної терапії, суттєво поліпшують прогноз. Наявність алгоритму дій при LAST та готовність стоматологічної команди до невідкладних заходів повинні розглядатися як обов'язковий компонент безпечної стоматологічної практики.

Конфлікт інтересів. Автори заявляють про відсутність конфлікту інтересів та власної фінансової зацікавленості при підготовці даної статті.

Інформація про фінансування. Огляд літератури здійснено без фінансової підтримки.

Декларація щодо використання ІІІ. Під час підготовки статті не було використано інструменти штучного інтелекту.

Список літератури

1. Lee SH, Yu HK, Sohn JT. Local anesthetic systemic toxicity caused by non-anesthesiologists: a narrative review of case reports. *J Korean Med Sci*. 2025;40(42):e265. doi: 10.3346/jkms.2025.40.e265.
2. Halling F, Neff A, Meisgeier A. True allergies to articaine: a 25-year analysis. *Dent J (Basel)*. 2025;13(5):180. doi: 10.3390/dj13050180.
3. Long B, Chavez S, Gottlieb M, Montrieff T, Brady WJ. Local anesthetic systemic toxicity: a narrative review for emergency clinicians. *Am J Emerg Med*. 2022;59:42-48. doi: 10.1016/j.ajem.2022.06.017.
4. Schwenk ES, Sneyd JR, Wu CL. The state of local anesthetic systemic toxicity in 2025: the emergence of lidocaine as our next challenge. *Br J Anaesth*. 2025;135(4):854-856. doi: 10.1016/j.bja.2025.07.042.
5. El-Boghdady K, Pawa A, Chin KJ. Local anesthetic systemic toxicity: current perspectives. *Local Reg Anesth*. 2018;11:35-44. doi: 10.2147/LRA.S154512.
6. Neal JM, Neal EJ, Weinberg GL. American Society of Regional Anesthesia and Pain Medicine local anesthetic systemic toxicity checklist: 2020 version. *Reg Anesth Pain Med*. 2021;46(1):81-82. doi: 10.1136/rapm-2020-101986.
7. Ministry of Health of Ukraine. Order No. 555 of March 27, 2025. On approval of the standard of medical care "Anesthesiology support in outpatient dentistry" [Internet]. Kyiv: Ministry of Health of Ukraine; 2025 [cited 2026 Aug 2]. Available from: <https://moz.gov.ua/uk/decrees/nakaz-moz-ukrayini-vid-27-03-2025-555-pro-zatverdzhennya-standartu-medichnoyi-dopomogi-anesteziologichne-zabezpechennya-v-ambulatornij-stomatologiyi>.
8. Al-Mohaissen MA, Al-Mehisen R, Lee T, Al-Mad EM. Managing cardiac patients: dentists' knowledge, perceptions, and practices. *Int Dent J*. 2022;72(3):296-307. doi: 10.1016/j.identj.2021.04.006.
9. Bayram F, Akici A, Apari AM, Aydin V. Analysis of adverse events associated with dental local anaesthetics using Food and Drug Administration Adverse Event Reporting System data. *Int Dent J*. 2025;75(3):1705-1712. doi: 10.1016/j.identj.2025.03.002.
10. Gummin DD, Mowry JB, Beuhler MC, Spyker DA, Rivers LJ, Feldman R, et al. 2022 annual report of the National Poison Data System® (NPDS) from America's Poison Centers®: 40th annual report. *Clin Toxicol (Phila)*. 2023;61(10):717-939. doi: 10.1080/15563650.2023.2268981.
11. Yagiela JA. Local anesthetics: a century of progress. *Anesth Prog*. 2020;67(4):235-244. doi: 10.2344/0003-3006-67.4.235.
12. McMahon K, Paster J, Baker KA. Local anesthetic systemic toxicity in the pediatric patient. *Am J Emerg Med*. 2022;54:325.e3-325.e6. doi: 10.1016/j.ajem.2021.10.021.
13. Carrasco-Labra A, Polk DE, Urquhart O, Aghaloo T, Claytor JW Jr, Dhar V, et al. Evidence-based clinical practice guideline for the pharmacologic management of acute dental pain in adolescents, adults, and older adults: a report from the American Dental Association Science and Research Institute, the University of Pittsburgh, and the University of Pennsylvania. *J Am Dent Assoc*. 2024;155(2):102-117.e9. doi: 10.1016/j.adaj.2023.10.009.
14. Mock ND, Griggs KM, Mileto LA. Local anesthetic systemic toxicity during labor, birth, and immediate postpartum: clinical review. *MCN Am J Matern Child Nurs*. 2021;46(6):330-338. doi: 10.1097/NMC.0000000000000765.
15. Bagatin T, Škrtić M, Šakić L, Bagatin D, Šakić K, Deutsch J, et al. Hemodynamic function in comparison of two types of local anesthesia with vasoconstrictor in day surgery: retrospective study. *Acta Clin Croat*. 2022;61(Suppl 2):28-40. doi: 10.20471/acc.2022.61.s2.04.
16. Ghafoor H, Haroon S, Atique S, Ul Huda A, Ahmed O, Bel Khair AOM, et al. Neurological complications of local anesthesia in dentistry: a review. *Cureus*. 2023;15(12):e50790. doi: 10.7759/cureus.50790.
17. Tadin A, Aleric K, Jerkovic D, Gavic L. Knowledge, practice and self-reported confidence level of Croatian dentists in the use of local anesthesia: a cross-sectional study. *Healthcare (Basel)*. 2023;11(14):2006. doi: 10.3390/healthcare11142006.

Отримано/Received 07.05.2026

Рецензовано/Revised 10.06.2026

Прийнято до друку/Accepted 19.06.2026

Information about authors

Iryna Mazur, MD, DSc, PhD, Professor, Head of the Department of Therapeutic Dentistry, Shupyk National Healthcare University of Ukraine, Dorohozhytska st., 9, Kyiv, 04112, Ukraine; e-mail: irina.p.mazur@gmail.com; <https://orcid.org/0000-0001-9075-5041>

Viktorii V. Yevsieieva, PhD, Senior Scientific Researcher, Department of Anesthesiology and Intensive Care, Center for Innovative Medical Technologies of NASU, Kyiv, Ukraine; e-mail: doc-evv@outlook.com; phone: +380 (50) 440-82-86; <https://orcid.org/0000-0002-5812-487X>

Petro V. Mazur, PhD, Assistant of the Department prosthodontics, digital technologies, and implantology, Shupyk National Healthcare University of Ukraine, Kyiv, Ukraine; e-mail: petrmazur08@gmail.com; phone: +380 (50) 836-89-15; <https://orcid.org/0009-0005-5012-5228>

Conflicts of interests. Authors declare the absence of any conflicts of interests and own financial interest that might be construed to influence the results or interpretation of the manuscript.

Information about funding. The review was realized without any financial support.

I.P. Mazur¹, V.V. Yevsieieva², P.V. Mazur¹

¹Shupyk National Healthcare University of Ukraine, Kyiv, Ukraine

²Center for Innovative Medical Technologies of NASU, Kyiv, Ukraine

Local anesthetic toxicity in dentistry: current approaches to prevention, diagnosis and management

Abstract. Background. Local anesthetics are indispensable in modern dental practice and provide effective pain control during most outpatient procedures. Despite high safety profile, their use can be accompanied by the development of local and systemic complications, the most dangerous of which is local anesthetic systemic toxicity (LAST). Although the incidence of LAST in dentistry is low, the clinical consequences can be catastrophic due to rapid damage to the central nervous and cardiovascular systems. The purpose was to summarize current evidence regarding the mechanisms, risk factors, clinical manifestations, prevention, diagnosis and management of local anesthetic systemic toxicity in dental practice. **Materials and methods.** A narrative review was conducted using PubMed, Scopus and Web of Science. International guidelines, systematic reviews, meta-analyses and original studies published predominantly between 2020 and 2025 were analyzed.

Results. Current concepts of LAST pathophysiology, toxicity profiles of some local anesthetics, risk factors for the development of complications in dental practice, clinical manifestations, emergency management algorithms and principles of using 20% lipid emulsion therapy are discussed. Prevention strategies aimed at reducing inadvertent intravascular injection are highlighted. **Conclusions.** Although LAST is uncommon in dentistry, every dentist should be prepared for early recognition of a toxic reaction and immediate treatment in accordance with current international guidelines. Aspiration technique, fractional administration of anesthetic, adherence to maximum permissible doses and readiness to use lipid emulsion are still the main measures for the prevention and treatment of systemic toxicity.

Keywords: local anesthetics; dentistry; local anesthetic systemic toxicity; articaine; lidocaine; lipid emulsion

Хлебас С.В., Слободяник-Коломоєць М.В., Забуга Ю.І., Павленко Е.М.,
Савичук А.О., Бойко М.А.

Національний університет охорони здоров'я України імені П.Л. Шупика, м. Київ, Україна

Стоматологічна профілактика — інвестиція в здоров'я нації

Резюме. Всесвітній день здоров'я ротової порожнини, який відзначається 20 березня 2026 року, став унікальним приводом для професійного обговорення актуальних проблем стоматології та інформування громадськості про переваги і важливість профілактики. Цим питанням був присвячений круглий стіл на тему «Здорова усмішка — здоров'я українців», який організувала ГО «Асоціація стоматологів України» за підтримки Всесвітньої федерації стоматологів. Провідні представники стоматологічної спільноти України у своїх доповідях наголошували на найважливіших аспектах профілактики та лікування хвороб ротової порожнини як складової загального здоров'я людини. Такий підхід пропагує FDI, до складу якої входить і «Асоціація стоматологів України».

Ключові слова: ГО «Асоціація стоматологів України»; безперервний професійний розвиток

20 березня 2026 року, у Міжнародний день здоров'я ротової порожнини, в «Укрінформ» відбувся важливий захід для всієї стоматологічної спільноти — круглий стіл на тему «Здорова усмішка — здоров'я українців». Модераторами заходу були д.мед.н., професор Ірина Мазур та к.мед.н. Світлана Хлебас.

Україна — активний учасник світової спільноти стоматологів

Про багаторічну співпрацю та підтримку ініціатив FDI йшлося у доповіді президентки ГО «Асоціація стоматологів України», **д.мед.н., професорки, завідувачки кафедри терапевтичної та дитячої стоматології НУОЗ України імені П.Л. Шупика Ірини Мазур**.

«Українські стоматологи є членами Всесвітньої федерації стоматологів з 1998 року. Щороку українська делегація відвідує Всесвітній конгрес стоматологів і надає вичерпну інформацію щодо стану стоматологічної допомоги в Україні та досягнень української наукової стоматологічної школи, яка у 2019 році відзначила своє 100-річчя. Ми обмінюємося досвідом і маємо можливість навчатися новим технологіям. Також взаємодія світових та української наукових стоматологічних шкіл відбувається в рамках Світового стоматологічного конгресу.

Зокрема, українська делегація відвідала Світовий стоматологічний конгрес у Стамбулі в вересні 2024 року, де відбулося обговорення глобальних питань галузі [1].

Про основні тенденції розвитку світової стоматології повідомляється на шпальтах офіційного наукового журналу ГО «Асоціація інтегрованої медицини та стоматології України» «Oral and General Health». Там же висвітлюються політичні декларації, прийняті Всесвітньою федерацією стоматологів.

Варто також зазначити, що інновації, які з'являються у світовій стоматології, поширюються в Україні.

Українські фахівці впроваджують новітні світові технології в практичну охорону здоров'я, активно беруть участь в інформаційних кампаніях за організації ГО «Асоціація стоматологів України». Так, Всесвітній день здоров'я ротової порожнини, який започаткований у 2007 році, вже через рік відзначали в Україні. Наша країна присутня на мапі заходів, які проводяться в цей день у світовому масштабі. Зокрема, цьогорічний круглий стіл, організований ГО «Асоціація стоматологів України», також внесено до переліку заходів у рамках Всесвітнього дня здоров'я ротової порожнини, оприлюдненого на сайті Всесвітньої федерації стоматологів.

Українські фахівці стежать за основними світовими тенденціями, обговорюють їх та впроваджують в Україні [2]. Зокрема, на сьогодні головною тенденцією є те, що Всесвітня федерація стоматологів та ООН обговорюють питання щодо універсального охоплення населення стоматологічною допомогою на первинній ланці. І це дуже актуально, наприклад, у плані організації онкологічного скринінгу для ранньої діагностики раку ротової порожнини.

Так, Декларація ООН передбачає, що в усіх країнах світу універсальне охоплення стоматологічним обслуговуванням має стати невід'ємною частиною загального охоплення медичними послугами. Натомість в Україні на первинній ланці є сімейний лікар, але немає стоматолога. І це породжує багато проблем. ГО «Асоціація стоматологів України» висуває низку пропозицій щодо їх вирішення і домагатиметься реалізації своїх ініціатив на найвищому рівні. Водночас організовує інформаційні кампанії, спрямовані на підвищення обізнаності українців щодо збереження здоров'я ротової порожнини. Круглий стіл став майданчиком для обговорення аспектів в обох напрямках.

Турбота про стоматологічне здоров'я має стати складовою державної політики

Одним з найважливіших аспектів є фінансування будь-якого виду допомоги. На сьогодні оплата частини стоматологічних послуг відбувається через Програму медичних гарантій. Особливого значення це набуває під час війни. Про це йшлося у доповіді *директора КНП «Київська стоматологія» Олега Гуменюка «Лікування і протезування зубів у захисників та захисниць за Програмою медичних гарантій»*. Він повідомив, що станом на сьогодні КНП законтрактоване з НСЗУ за пакетами зуболікування і зубопротезування особливих категорій населення, зокрема учасників бойових дій.

З 2024 року стартував пілотний проєкт Національної служби здоров'я України. Початково граничний обсяг оплати на зуболікування однієї особи становив майже 15 тис. грн, на зубопротезування — 25 тис. грн, але вже з 2025 року держава підвищила цей рівень і на сьогодні він становить 25 та 36 тис. грн відповідно.

Завдяки цьому у 2025 році в закладах КНП було проведено лікування та протезування зубів у 3594 осіб, тоді як у 2024 році — тільки у 1000 осіб. Працює постійна комісія супроводу захисників та захисниць, якою було оглянуто та складено план лікування більше ніж 4200 захисників. Водночас спікер відзначив, що це дійсно тяжкі випадки, які потребують особливого плану лікування, обстеження тощо. «Тому наша задача — працювати для фронту і максимально забезпечити наших захисників можливістю вести повноцінне життя», — сказав він.

Здоров'я захисників і захисниць — у центрі уваги

Про складні методи реабілітації військових після поранень щелепно-лицьової ділянки розповів у своїй доповіді *директор Навчально-наукового інституту*

стоматології НМУ імені О.О. Богомольця, професор кафедри щелепно-лицьової хірургії Андрій Копчак.

— Під час бойових дій стоматологічне здоров'я усіх захисників опиняється під особливою загрозою. Але є певна категорія особливих пацієнтів. За статистикою, близько 25–30 % поранених під час бойових дій отримали ті чи інші ушкодження обличчя. Серед них переважають тяжкі мінно-вибухові поранення, які супроводжуються втратою частин обличчя. І їх можна відновити лише методами пластичної реконструктивної хірургії. Це дуже складні втручання. На сьогодні ми зробили значні кроки в плані наших можливостей завдяки підтримці наших міжнародних партнерів, волонтерських організацій. Набуто величезний досвід лікування таких поранених. Ми широко використовуємо методи мікросудинної реконструкції, комп'ютерне моделювання, індивідуальну симуляцію, пересадку кісток, що дозволяє ефективно замінювати дефекти від поранень. Але на цьому лікування не завершується. Адже це зазвичай молоді люди, які потребують повної медичної, функціональної, соціальної, психологічної реабілітації, повернення до активного соціального життя. І це неможливо уявити без ефективного відновлення їх стоматологічного статусу, нормального харчування і мовлення. Коли пацієнт з тяжким дефектом обличчя надходить у щелепно-лицьову клініку, ми маємо цілком чітко розуміти вже на цьому етапі, що наше лікування має завершитися встановленням дентальних імплантатів і зубних протезів. І тому від самого початку щелепно-лицьовий ортопед включається в роботу з такими пацієнтами.

Коли ми вибираємо, де і як встановити імплантат, яку форму йому надати, як його позиціонувати в 3D-пристрої, ми думаємо не лише про те, як відновити контур обличчя, а й про те, як потім буде відновлена оклюзія, а з часом проведене протезування надзвичайно складними індивідуалізованими конструкціями. Адже це дозволить пацієнту посміхатися, харчуватися, спілкуватися, тобто повернутися до повноцінного життя. Для наших пацієнтів це має величезне психологічне значення. На цьому етапі навіть розуміння того, до чого вони прийдуть, визначає їх мотивацію, співпрацю з лікарем, боротьбу зі складною проблемою.

Сьогодні щелепно-лицьова ортопедія виходить за межі зубного протезування. Ті самі методи використовуються для створення протезів очей, вух, носа, частин обличчя. І ці частково забуті методи сьогодні повною мірою повернулися в нашу практику. Ми розуміємо, що протезист в сучасному уявленні — це не тільки про прості конструкції на зубах, це про відновлення частин обличчя, використання всіх базових принципів дентальної імплантації. І це буде нашою реальністю, з якою ми маємо жити і працювати, не на найближчі роки, а на десятиліття.

Здорові воїни — боєздатна армія

Про масштаби проблеми загальної стоматологічної захворюваності серед захисників розповіла у своїй доповіді *лікарка стоматолог-терапевт, асистентка кафедри терапевтичної стоматології, пародонто-*

логії та дитячої терапевтичної стоматології ПВНЗ «Київський медичний університет» Світлана Черняк.

— Маємо розуміти, що здоров'я порожнини рота захисників і захисниць є критично важливим, тому що воно безпосередньо впливає на загальний стан організму, тож і на витривалість та боєздатність наших військових. Біль, інфекції та хронічне запалення знижують концентрацію уваги, погіршують сон, обмежують прийом їжі та можуть призводити до тимчасової втрати боєздатності. Окрім локальних проявів, одонтогенні інфекції здатні негативно впливати на організм в цілому, що додатково ускладнює перебіг загальних станів організму.

На жаль, ситуація виглядає вкрай несприятливою. Серед військовослужбовців та ветеранів поширеність карієсу зубів та захворювань пародонта становить 100 %. У польових умовах часті загострення стоматологічних хвороб спричинені ігноруванням ранніх симптомів загострення та обмеженням доступом до лікування, що призводить до швидкого прогресування захворювань, посилення болю та втрати працездатності. Стрес, куріння та нерегулярна гігієна посилюють запальні процеси, прискорюють прогресування наявних захворювань та сприяють загостренню хронічних стоматологічних патологій.

Найпоширенішими захворюваннями серед військових є каріозні ураження та їх ускладнення, пульпіти, періодонтити, а також генералізовані захворювання пародонта та інші хронічні патології.

Саме тому потрібен обов'язковий і своєчасний скринінг. Лікарям рекомендовано розподіляти військовослужбовців на дві групи: I — ті, хто на ротації, II — комісовані. А також під час огляду звертати увагу на наявність травматичних уражень та передракових захворювань; широко використовувати рентгенологічні методи на етапі діагностики. Своєчасний скринінг має ключове значення, оскільки дозволяє виявити захворювання на ранніх стадіях, запобігати ускладненням та зменшувати потребу в складному лікуванні.

У цілому поліпшення стоматологічного здоров'я військових потребує системного та багаторівневого підходу. Передусім йдеться про повноцінну інтеграцію стоматології у структуру військової медицини з чітким визначенням її ролі не тільки як лікувальної, а й як профілактичної складової. Це включає організацію стоматологічного супроводу на всіх етапах служби від медичного відбору і підготовки до перебування в зоні бойових дій та реабілітації. Важливим напрямком розвитку профілактичних програм, які мають бути адаптовані до умов військової служби, є регулярні огляди з використанням скринінгових інструментів, своєчасна санація, контроль факторів ризику, а також проведення стандартів профілактики на рівні військових частин.

Окрему роль відіграють мобільні стоматологічні бригади, які забезпечують доступ до допомоги безпосередньо в зоні виконання бойових дій. Лише поєднання організаційних рішень, профілактики, доступної допомоги та просвітницької роботи може забезпечити збереження стоматологічного здоров'я військовослужбовців і, відповідно, підтримку їхньої боєздатності.

Рак ротової порожнини — виклик номер один

Війна та її наслідки ускладнили ще одну загрозу — нерегулярні відвідування стоматолога, неувага до власного здоров'я, а часто й фізична неможливість отримати належну допомогу сприяють поширеності раку ротової порожнини.

Цій важливій проблемі була присвячена доповідь **заступниці директора з медичної частини КНП «Київська стоматологія» Валентини Мірзи** «Організація скринінгу раку ротової порожнини в стоматології».

— По місту Києву у 2025 році показник занедбаних форм раку ротової порожнини становив 46,7 %. Попри його поширеність, багато людей не усвідомлюють важливості раннього виявлення. Тому на перший план виходить необхідність запровадження онкоскринінгу, оскільки він допомагає виявити передракові стани або рак на ранній стадії, коли він найкраще піддається лікуванню.

На жаль, в Україні в межах Програми медичних гарантій відсутні програми щодо скринінгу ранньої діагностики онкологічних захворювань ротової порожнини (за ПМГ надається виключно ургентна стоматологічна допомога).

Медичні фактори ризику суттєво впливають на розвиток онкозахворюваності. А це відсутність обов'язкових щорічних оглядів ротової порожнини з проведенням професійної гігієни; стоматологічні візуальні огляди не підкріплюються скринінговими методами діагностики потенційно злоякісних новоутворень; відсутність доступних скринінгових методів обстеження потенційно злоякісних новоутворень щелепно-лицьової ділянки.

Пізня діагностика раку ротової порожнини зумовлена поєднанням вказаних медичних та інших факторів. Зокрема, загальних (хронічний стрес, нездоровий спосіб життя, незадовільні соціальні умови, забруднення навколишнього середовища), соціальних (низький рівень просвітницької роботи та відтерміноване звернення до спеціалістів), поведінкових (пацієнти можуть довго ігнорувати проблеми чи займатися самолікуванням) тощо.

Тому потрібно інформувати пацієнтів, на які симптоми їм варто звернути увагу з метою самообстеження. Водночас раннє виявлення раку неможливе без професійних своєчасних і регулярних оглядів фахівця. Лише усвідомлюючи важливість поєднання цих складових, можна значно зменшити частоту раку порожнини рота та поліпшити результати.

Рання діагностика — врятоване життя

Продовженням цієї важливої теми стала доповідь «Потенційно небезпечні зміни слизової оболонки порожнини рота: коли варто звернутися до стоматолога?», яку представила **Елла Павленко, к.мед.н., доцент кафедри терапевтичної та дитячої стоматології НУОЗ України імені П.Л. Шупика**.

Вона відзначила, що захворювання слизової оболонки порожнини рота, а особливо потенційні злоякісні захворювання, сьогодні зустрічаються дуже часто. За

даними Національного реєстру раку України, рівень захворюваності на злоякісні новоутворення ротової порожнини становить 6 випадків на 100 тис. населення.

У 2020 році в Україні вперше діагностовано 2011 нових випадків раку ротової порожнини, 1264 хворі померли, 37,3 % пацієнтів, у яких вперше було виявлено онкопатологію, не прожили й одного року. У 2021 році на III і IV стадіях захворювання рак ротової порожнини було виявлено у 60,6 % випадків, на I і II стадіях — лише у 28,9 %. На профоглядах виявлено лише 14,3 % таких хворих [3]. На жаль, профілактичні огляди у стоматолога проходять дуже мало українців, лише один із шести пацієнтів ретельно слідкує за змінами в порожнині рота і звертається до лікаря-стоматолога з метою вчасної діагностики.

Також доповідка вказала на потенційно злоякісні ураження (OPMDs, WHO), про які мають знати лікарі. Це червоний плоский лишай (ерозивна форма), оральний субмукозний фіброз, еритролейкоплакія (змішані ураження), лейкоплакія (білі плями), еритроплакія (червоні плями — найнебезпечніша), актинічний хейліт.

Що може зробити стоматолог? Провести огляд і оцінити ризики, виявити зміни на ранній стадії, за потреби направити пацієнта на додаткове обстеження.

Регулярні огляди слизової рекомендовано проводити 1 раз на 6 місяців. Також лікар має інформувати пацієнтів, особливо груп ризику, про те, на які симптоми та зовнішні ознаки вони мають звернути увагу й не відкладати візит до лікаря, якщо помічені зміни не минають впродовж двох тижнів. Адже рак порожнини рота часто буває непомітним, на ранніх етапах пацієнтів нічого не турбує. У цьому його підступність, яка потребує пильності як від самого пацієнта, так і від лікаря.

Захворювання пародонта — тиха пандемія XXI століття

Ще однією підступною загрозою для стоматологічного здоров'я є захворювання пародонта, оскільки перші їх ознаки залишаються непомітними, а поширеність їх дуже висока. На цьому зосередила увагу присутніх **Оксана Копчак, д.мед.н., професорка, лікар стоматолог-пародонтолог, стоматолог-терапевт вищої категорії, завідувачка кафедри терапевтичної стоматології, пародонтології та дитячої терапевтичної стоматології ПВНЗ «Київський медичний університет», член правління UAPeriO.**

— В епідеміологічних дослідженнях встановлено, що серед осіб віком 35–44 років наявність пародонтиту середнього та важкого ступеня коливається від 27,4 до 58,7 % (залежно від країни). Для людей похилого віку 65–74 років цей показник коливається від 37,2 до 82,1 %.

Тож мільйони людей у світі не знають про наявність таких хвороб, як гінгівіт або пародонтит. Останній не лише призводить до втрати зубів, а й системно впливає на організм і розвиток або прогресування таких серйозних соматичних захворювань, як цукровий діабет, атеросклероз, ревматоїдний артрит. Навіть передчасні пологи та розвиток онкозахворювання можуть бути пов'язані з пародонтитом. Тому так потрібен лікар-пародонтолог, який буде оглядати пацієнта і призначати

відповідне лікування. Пародонтит можна ефективно контролювати й стабілізувати, особливо на ранніх стадіях, щоб зупинити його прогресування.

Головними напрямками боротьби із запальними процесами в стоматології вважаються: підтримка та відновлення здоров'я організму в цілому, боротьба з біоплівками, які є головною причиною хронічних запальних процесів, поетапне пародонтологічне лікування з призначенням відповідних засобів для індивідуальної гігієни. На сьогодні в Україні є фахівці, які можуть надати кваліфіковану допомогу такого профілю.

З 2021 року в Україні пародонтологія офіційно виокремлена як самостійна спеціальність. Сьогодні наші лікарі-стоматологи проходять відповідний цикл спеціалізації, а ми працюємо над створенням професійного стандарту «лікар стоматолог-пародонтолог». Тож звертатися за допомогою є до кого. Лише слід донести до пацієнтів: звертатися до такого лікаря необхідно вже за появи кровоточивості ясен. Це перший сигнал SOS від організму. Раннє втручання може зупинити захворювання. А здоров'я ясен — це здоров'я всього організму.

Біоплівки ротової порожнини — приховані загрози

Про взаємозв'язок захворювань тканин пародонта та серцево-судинних патологій ішлося у доповіді **Мар'яни Слободяник-Коломоєць, к.мед.н., асистентки кафедри терапевтичної та дитячої стоматології НУОЗ України імені П.Л. Шупика.**

Вона представила результати клінічних і лабораторно-мікробіологічних досліджень щодо особливостей утворення мікробних асоціацій — мікробіому ротової порожнини, його взаємодії з тканинами пародонта та розвитку імунзапальної відповіді організму, колонізації клапанів серця патогенними мікроорганізмами ротової порожнини внаслідок транзитної бактеріємії, що ускладнює перебіг серцево-судинних захворювань [4].

Під час досліджень уперше встановлено взаємозв'язок мікробіому ротової порожнини та набутих вад серця: визначено кореляційну залежність мікробіоти пародонтальних карманів та біологічного матеріалу (видалених аортального й мітрального клапанів серця). Результати мікробіологічного дослідження вмісту пародонтальних карманів і біологічного матеріалу із застосуванням ПЛР у реальному часі свідчать про високий ризик гематогенного шляху поширення основних пародонтопатогенів з їх подальшою колонізацією на поверхні клапанів серця.

Сьогодні ця тема надзвичайно актуальна, адже через воєнні дії багато молодих захисників вже потребують протезування клапана серця. З огляду на останні дослідження можна стверджувати, що такі пацієнти повинні лікуватися у фахівців-стоматологів. Також потрібно детально прописати алгоритми такого лікування, адже це новий напрямок в стоматології.

У наукових дослідженнях було продемонстровано, що згадані бактерії, які знаходяться в ротовій порожнині, стають патогенними вже через 72 години, впродовж яких пацієнт не чистить зуби. Вони починають активно розмножуватися, накопичуватись на стінках

судин, в ендокарді й можуть потрапляти на клапан серця, хоча раніше вважалося, що цей шлях вони пройти не можуть.

Тому дослідники порушили питання профілактики й наполягають: кожен пацієнт, який має в анамнезі, наприклад, предиктор ішемічної хвороби серця, повинен обов'язково прийти на огляд до лікаря-пародонтолога, щоб виключити або підтвердити діагноз пародонтиту, отримати профілактичну професійну гігієну, а в разі потреби стати на диспансерний облік.

Ще один висновок проведених досліджень: раніше вважалося, що системні антибіотики, які призначають кардіохірурги, є профілактикою будь-якої транзиторної бактеріємії. Однак дослідження засвідчило антибіотикорезистентність згаданих бактерій. Тому сьогодні порушується питання профілактики для таких пацієнтів перед оперативними втручаннями на серці. Якщо це планові операції, то бажано, щоб лікар-пародонтолог мав доступ до таких пацієнтів, а лікарі-кардіологи направляли їх на консультації та пародонтологічне лікування. Якщо це неможливо, то консультація пародонтолога потрібна хоча б після стабілізації пацієнтів. Такі пацієнти повинні бути пожиттєво на диспансеризації у лікарів-пародонтологів, відвідувати їх кожні 3 місяці. Важливою є співпраця лікарів-пародонтологів з лікарями загальної практики та кардіологами.

Учасники круглого столу підтвердили важливість такого дослідження, оскільки серцево-судинні захворювання посідають перше місце серед причин смертності населення України. Визнанням важливості цієї теми є те, що робота Мар'яни Слободяник-Коломоєць відзначена премією президента України серед молодих вчених за внесок в розвиток української наукової стоматологічної школи.

Здоров'я зубів починається з дитинства

Більше того — навіть із зачаття дитини. Про це йшлося у доповіді *к.м.н., доцентки НМУ імені О.О. Богомольця Ірини Скрипник* «Відповідальне батьківство, тісна співпраця з ортодонтом — запорука здорової посмішки дитини».

Аби батьки розуміли, на якому етапі слід звертати особливу увагу на стоматологічне здоров'я дитини, фахівці розробили як орієнтир спеціальний календар спостережень.

Виявляється, що про красу посмішки дитини слід дбати уже в період вагітності мами. Їй слід забезпечити повноцінне харчування, стежити за положенням і розвитком плода, уникати шкідливих умов роботи, дотримуватися режиму дня та відпочинку. Навіть наявність токсикозу може негативно позначитися на стоматологічному здоров'ї дитини. Етапи посиленої уваги такі:

- період народження дитини (пологи);
- перший рік життя;
- період прикусу молочних зубів;
- період зміни зубів;
- період формування постійного прикусу.

Такі «маячки» повинна запам'ятати кожна мама для того, щоб вчасно привести дитину до лікаря-орто-

донта і запобігти майбутнім проблемам. А також самій турбуватися про правильне положення дитини уві сні, годування тощо. Утім, це не скасовує обов'язкові візити до спеціалістів. Зокрема, у віці 6 місяців дитину потрібно показати лікарю-стоматологу, а в 5,5 та в 7 років — лікарю-ортодонту. Саме в цей час формуються прогностичні фактори, і вже далі лікар керуватиметься дорожньою картою кожного пацієнта, здійснюючи профілактику різних патологій.

Стоматологічне здоров'я дітей визначає їх майбутнє

Наталія Біденко, д.мед.н., професор, заступниця директора Науково-навчального інституту НМУ імені О.О. Богомольця у своїй доповіді «Здорові зуби — здорове дитинство» також відзначила, що стан порожнини рота дитини дуже чітко віддзеркалює її загальний стан. У свою чергу, проблеми із зубами та яснами суттєво впливають на здоров'я і розвиток дитини. Вони можуть стати причиною не тільки болю та розвитку інфекції, а й поганого апетиту, втоми та слабкості, зниження імунітету, розвитку стресу та тривожності.

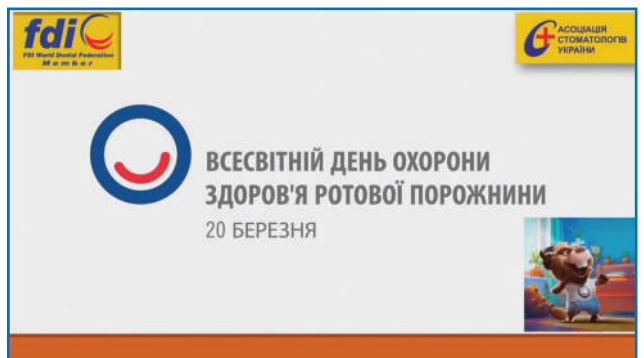
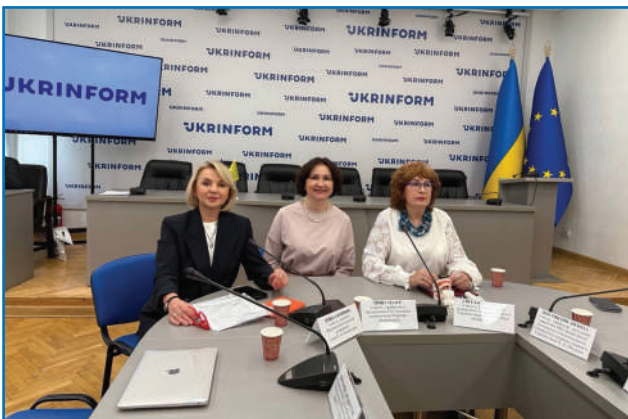
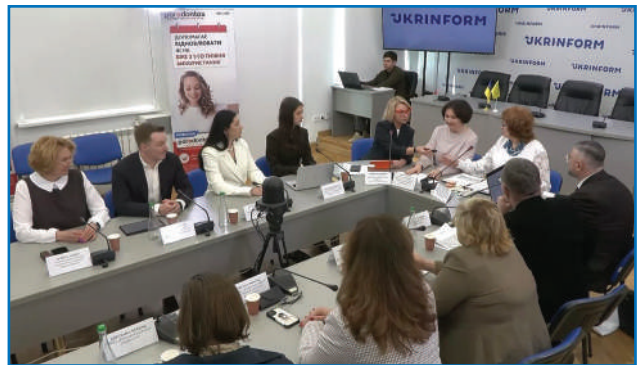
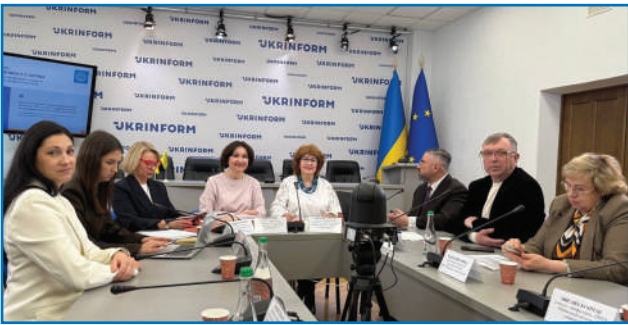
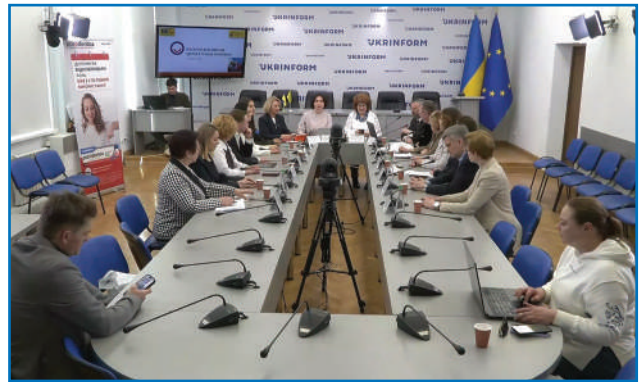
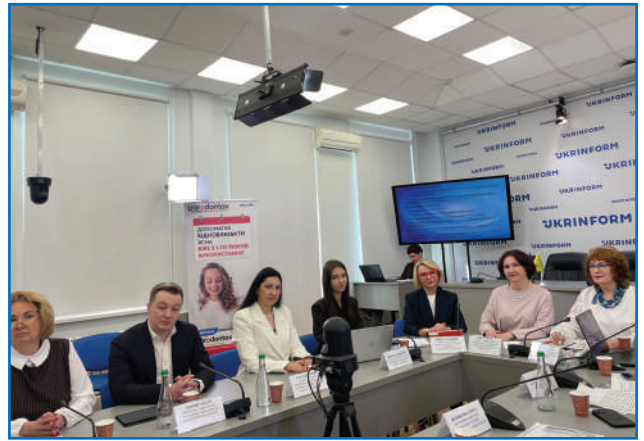
Індивідуальна гігієна порожнини рота — найпростіший і водночас найдієвіший спосіб профілактики стоматологічних захворювань у дитини. Також вона має бути під спостереженням лікаря-стоматолога з часу появи першого зуба, щоб визначити індивідуальний ризик дитини, призначити персоналізовану профілактику, яку необхідно потім підтримувати протягом всього дитинства і надалі в дорослому житті. І головне, щоб такі профілактичні заходи були регулярними, тому що тільки вони можуть вирішити проблему карієсу. Це підтвердив досвід багатьох країн, де профілактика проводиться системно. Тож і результат відповідний — зниження стоматологічної захворюваності дітей.

Час для системних рішень

Порівняння стоматологічної захворюваності дітей в Україні та інших державах стало предметом доповіді *Світлани Скульської, д.мед.н., заслуженого лікаря України, генеральної директорки КНП Білоцерківської міської ради «Дитяча стоматологічна поліклініка», голови ГО «Стоматологічна асоціація Київщини»*.

Здоров'я ротової порожнини у дітей є важливою складовою громадського здоров'я та одним із ключових показників якості медичної допомоги й індикатором ефективності системи охорони здоров'я. Яка ж ситуація в Україні? Навіть у довоєнний період, у 2018–2021 роках рівень стоматологічної патології серед дітей був стабільно високим, зі стійкою тенденцією до погіршення, особливо серед соціально вразливих груп. У 2022–2025 роках ситуація суттєво погіршилася:

- поширеність карієсу серед усіх дітей до 18 років в Україні сягає 80–90 % (9 із 10 дітей мають карієс зубів);
- інтенсивність карієсу у дітей — 2,5–4,5 за індексом КРВ (високий);
- понад 80 % дітей потребують стоматологічного лікування;
- 60–70 % дітей мають аномалії прикусу.





Усе свідчить про те, що стоматологічна патологія залишається масовою проблемою дитячого населення.

Хоча, за даними ВООЗ, до 90 % стоматологічних захворювань можна запобігти завдяки профілактичним заходам. Тому в багатьох європейських країнах завдяки державним профілактичним програмам вдалося значно знизити поширеність карієсу у дітей. Наприклад, у скандинавських країнах вона становить лише 2–4 %. Там дітям щороку проводяться регулярні профілактичні огляди, впроваджуються профілактичні програми. На високому рівні стоматологічна освіта серед дітей та батьків. У дітей молодшого віку країн Євросоюзу поширеність карієсу становить 30–50 %, інтенсивність за індексом КПП — 1–1,5. Тобто цей показник у 3–4 рази кращий, ніж в Україні.

Особливістю стоматологічної допомоги дітям в Україні є те, що значна частина ресурсів спрямована на лікування уже сформованої патології, а не на запобігання їй. Профілактичні програми, які повинні бути основою стоматологічної служби, поки що недостатньо розвинені. Та й доступність стоматологічної допомоги дітям нерівномірна через економічні, політичні й соціальні фактори. А нині ще й через війну.

У прифронтових зонах планова стоматологічна допомога часто неможлива, і акцент там зміщено на невідкладні стани. Існує кадровий дефіцит лікарів-стоматологів, забезпеченість ними знизилася з 35,1 до 32,5 на 10 тис. населення. Тож надія — на мобільні стоматологічні кабінети. Також спостерігається зростання кількості звернень з гострими болями та ускладненим карієсом, зменшення профілактичних візитів, збільшення травм щелепно-лицьової ділянки, що потребують спеціалізованого лікування. Фінансування дитячої стоматології в Україні також змішане:

- державне на рівні регіональних програм;
- через НСЗУ, але з дуже низькою базовою ставкою — 134,68 грн і тільки у багатопрофільних лікарнях;
- платні послуги;
- добровільне страхування.

І це відрізняється від фінансування цього напрямку у світі, де на першому плані стоїть державне фінансування, що гарантує безоплатне лікування та профілактичні заходи, на яких робиться акцент. Також існує змішана модель фінансування — це державне обов'язкове медичне страхування, приватна практика та благодійні фонди.

Тож ключовим напрямком розвитку стоматологічної служби в Україні також повинно стати посилення профілактичної допомоги, проведення регулярних профілактичних оглядів, особливо в організованих дитячих колективах, підвищення стоматологічної освіти серед дітей та батьків і розвиток міждисциплінарної співпраці лікарів, педагогів та батьків.

Формування системи ефективної профілактики, починаючи з раннього дитинства, має стати пріоритетом державної політики у сфері громадського здоров'я.

Важливість правильних звичок

Основа профілактики — дбайливий щоденний догляд за ротовою порожниною. Він неможливий без ефективних засобів догляду, які представлені сьогодні на ринку провідними виробниками світу. Одним з таких виробників є міжнародна компанія Haleon. Вона також доєдналася до святкування Всесвітнього дня здоров'я ротової порожнини, закликаючи до поліпшення щоденної гігієни. Адже має у своєму продуктовому портфелі відомі бренди, які може запропонувати кожному пацієнту.

Директор компанії з маркетингу і комерційної ефективності Андрій Дукач та головний консультант з маркетингу Олена Зубко наголосили на важливості використання цих засобів та їх унікальності. Зокрема, вони зауважили, що 56 % здорових дорослих людей у країнах Центральної та Східної Європи скаржаться на гіперчутливість зубів, 35 % стикаються з кровоточивістю ясен. Водночас лише 28 % пацієнтів застосовують спеціалізовані засоби догляду за ротовою порожниною і лише 60 % дітей чистять зуби два рази на день. Тому **Haleon** докладає багато зусиль для того, щоб доносити інформацію про важливість щоденного і правильного догляду за ротовою порожниною, перетворення його на рутинну звичку.

І це дійсно важливо, тому що, за даними досліджень, чищення зубів двічі на день зменшує ризик розвитку карієсу на 45 %. Таку інформацію до пацієнта має доносити лікар-стоматолог, якому, за даними опитувань, довіряють 74 % пацієнтів, тобто більше ніж будь-якому іншому джерелу інформації.

Також вони повідомили, що цього року українська команда компанії **Haleon** виступила з благодійною ініціативою, зробивши донат: 3 гривні з кожної проданої з 16 по 29 березня упаковки брендів компанії було перераховано до центру Superhumans на реконструктивну та пластичну хірургію дітей, які постраждали під час війни.

Професійна підготовка стоматологів — на високому рівні

Найпрогресивніші методики лікування залишаються теорією, якщо не буде забезпечено належний кадровий потенціал фахівців та налагоджено ефективну систему їх професійної підготовки. Про те, як вона розвивається в Україні, у своїй доповіді розповів **Костянтин Лихота, д.мед.н., професор, заступник директора Навчально-наукового інституту професійної досконалості НУОЗ України імені П.Л. Шупика**.

— Станом на 2024 рік забезпеченість лікарями — спеціалістами стоматологічного профілю, які працюють у закладах системи МОЗ, відомчих установах та приватному секторі, становила 3,71 на 10 тис. населення. Зокрема, лікарями-стоматологами — 2,66, лікарями стоматологами-ортопедоми — 0,48, стоматологами-хірургами — 0,43, лікарями стоматологами-ортодонтами — 0,14. На сьогодні в галузі працює: стоматологів та терапевтів-стоматологів — 9634 особи, стоматологів-ортопедів — 1962, стоматологів-хірургів — 1767, дитячих стоматологів — 1261, стоматологів-ортодонтів — 566 [5–7]. Усі вони проходять через систему післядипломної освіти. НУОЗ України ім. П.Л. Шупика на сьогодні є одним із найбільших освітніх хабів стоматології в Україні і драйвером впровадження сучасних клінічних практик. Навчання в закладі щорічно проходять 2000–5000 стоматологів, включно з інтернатурою, спеціалізацією та циклами БПР.

Такий масштаб підготовки формує системний вплив університету на якість стоматологічної допомоги в Україні та визначає його ключову роль у впровадженні сучасних клінічних підходів і міждисциплінарної взаємодії [8].

Активну роботу в цьому напрямку проводить кафедра терапевтичної та дитячої стоматології. Також під час навчання акцентується увага на підвищенні кваліфікації фахівців з питань діагностики потенційних злоякісних новоутворень. Система післядипломної освіти закладу охоплює 8 ключових стоматологічних спеціальностей, забезпечуючи підготовку лікарів у повному клінічному циклі від профілактики та терапії до високоспеціалізованих втручань й управління якістю стоматологічної допомоги. БПР лікарів-стоматологів здійснюється шляхом освітніх заходів ГО «Асоціація стоматологів України». Також університет бере активну участь у створенні професійних стандартів для підвищення якості підготовки лікарів-стоматологів. Для цього створено спеціальну комісію. Це дозволяє сформувати нові сучасні вимоги до якості надання стоматологічної допомоги.

Професійне вигорання: тягар навантаження, помножений на реалії війни

Сьогодні українські стоматологи, як і їхні колеги в інших напрямках, працюють в особливих умовах професійного навантаження та реалій війни. Організаційні виклики, економічний тиск, кадрові проблеми та психоемоційне навантаження прискорюють професійне вигорання.

Вікторія Дроботун, студентка НУОЗ України імені П.Л. Шупика, оприлюднила результати дослідження рівня професійного вигорання стоматологів України, яким було охоплено 338 фахівців різних спеціалізацій. Дослідження відбулося за сприяння ГО «Асоціація стоматологів України».

— Опитування засвідчило, що 65 % респондентів мають ознаки професійного вигорання. Найбільше на це впливає організація робочого процесу, а не взаємо-

дія з пацієнтами. Найвразливішою в плані вигорання виявилася вікова група від 31 до 45 років (69 %). Старші лікарі продемонстрували вищу адаптивність (на 14 % стійкіші), що вказує на формування адаптивних механізмів та професійного захисту з роками досвіду. Отримані дані вказують на необхідність оптимізації умов праці та впровадження програм психологічної підтримки, особливо для спеціалістів середньої ланки та молодих лікарів.

Висновки

Як бачимо, обговорення проблем стоматологічного здоров'я пацієнтів та викликів, з якими сьогодні стикаються фахівці стоматологічного профілю, вийшло за рамки вузькопрофесійної дискусії. А вирішення озвучених проблем має стати складовою національної безпеки. Сьогодні у центрі уваги фахівців — профілактика як ключовий інструмент зменшення тягаря стоматологічних захворювань, універсальне охоплення населення стоматологічною допомогою та її доступність. Учасники круглого столу наголосили: сучасні виклики вимагають системних рішень, міжпрофільної взаємодії та оновлених підходів до профілактичних програм. І водночас зусиль щодо підвищення обізнаності населення. Усе це сприятиме довгостроковому збереженню стоматологічного здоров'я.

Список літератури

1. Скрипник І., Неспрядько-Монборнь Т. Участь українських стоматологів у Всесвітньому стоматологічному конгресі в Туреччині. *Oral and General Health*. 2024;5(4):182-187. <https://doi.org/10.22141/ogh.5.4.2024.208>.

2. Слободяник-Коломоєць М.В., Хлебас С.В. Міждисциплінарні підходи до діагностики й лікування стоматологічних хвороб у безперервному професійному розвитку лікаря-стоматолога. *Oral and General Health*. 2024;4(3-4):46-53. <https://doi.org/10.22141/ogh.4.3-4.2023.171>.

3. Рибачук А.В., Толстанов О.К., Маланчук В.О., Мазур І.П., Федоренко З.П., Сумкіна О.В. Аналіз захворюваності та смертності хворих на злоякісні новоутворення губи і ротової порожнини в Україні. *Світ медицини та біології*. 2022;2(80):134-140. DOI: 10.26724/2079-8334-2022-2-80-134-140.

4. Slobodanik-Kolomoiets M, Khlebas S, Mazur I, Rudnieva K, Potochilova V, Iungin O, et al. Extracellular host DNA contributes to pathogenic biofilm formation during periodontitis. *Front Cell Infect Microbiol*. 2024 May 8;14:1374817. doi: 10.3389/fcimb.2024.1374817. PMID: 38779563; PMCID: PMC11109387.

5. Мазур І.П., Лехан В.М., Рибачук А.В. Трансформації стоматологічної галузі за період незалежності України та їх вплив на доступність стоматологічної допомоги. *Медицинські перспективи*. 2022;1:184-192. <https://doi.org/10.26641/2307-0404.2022.1.254470>.

6. Стоматологічна допомога в Україні: аналіз основних показників діяльності за 2024 рік: довідник. Мазур І.П., Даниленко О.М., Полянська Л.О. Кропивницький: Поліум, 2025. 108 с.

7. Стоматологія в період трансформації системи охорони здоров'я України. За ред. проф. І. Мазур. Кропивницький: Поліум, 2024. 264 с.

8. Mazur I, et al. Discussion on individual educational trajectory as an integral component of continuous professional development. *Advanced Education*. 2023;23. DOI: 10.20535/2410-8286.295529.

Отримано/Received 12.04.2026

Рецензовано/Revised 09.06.2026

Прийнято до друку/Accepted 23.06.2026

Information about authors

Svitlana Khlyebas, PhD in Medicine, Assistant at the Department of Therapeutic Dentistry, Shupyk National Healthcare University of Ukraine, Kyiv, Ukraine; e-mail: khlyebassv@ukr.net; <https://orcid.org/0000-0002-3122-7131>

Mariana Slobodanik-Kolomoiets, Shupyk National Healthcare University of Ukraine, Kyiv, Ukraine; e-mail: maryana.slobodanik@gmail.com; <https://orcid.org/0000-0002-7567-4136>

Yulia Zabuha, Shupyk National Healthcare University of Ukraine, Kyiv, Ukraine; e-mail: doctor_is@ukr.net; <https://orcid.org/0000-0001-6800-6861>

Ella Pavlenko, PhD in Medicine, Associate Professor at the Department of Therapeutic Stomatology, Shupyk National Healthcare University of Ukraine, Kyiv, Ukraine; e-mail: ella.pavlenko@ukr.net; <https://orcid.org/0000-0001-6975-8934>

Anatolii Savychuk, Shupyk National Healthcare University of Ukraine, Kyiv, Ukraine, e-mail: anatolii.savychuk@gmail.com; <https://orcid.org/0000-0002-0424-3590>

Mykola Boiko, Shupyk National Healthcare University of Ukraine, Kyiv, Ukraine; e-mail: boiko.maxfacialsurgery@gmail.com; <https://orcid.org/0000-0003-2179-4703>

Conflicts of interests. Authors declare the absence of any conflicts of interests and own financial interest that might be construed to influence the results or interpretation of the manuscript.

S.V. Khlyebas, M.V. Slobodanik-Kolomoiets, Y.I. Zabuha, E.M. Pavlenko, A.O. Savychuk, M.A. Boiko
Shupyk National Healthcare University of Ukraine, Kyiv, Ukraine

Preventive dental care — an investment in the health of the nation

Abstract. World Oral Health Day, celebrated on March 20, 2026, became a unique occasion for professional discussion on current issues in dentistry and for raising public awareness about the benefits and importance of prevention. A round table on the topic “Healthy Smile — Health of Ukrainians”, organized by the NGO “Ukrainian Dental Association” with the support of the World Dental Federation (FDI), was dedicated to these issues. In their presenta-

tions, leading representatives of the Ukrainian dental community emphasized the most crucial aspects of prevention and treatment of oral diseases as an integral part of overall human health. This approach is advocated by the FDI whose member is the Ukrainian Dental Association.

Keywords: NGO “Ukrainian Dental Association”; continuing professional development