

СУЧАСНА СТОМАТОЛОГІЯ

A C T U A L D E N T I S T R Y

www.dentalexpert.com.ua

ISSN 1992-576X
ISSN-L 2786-7641

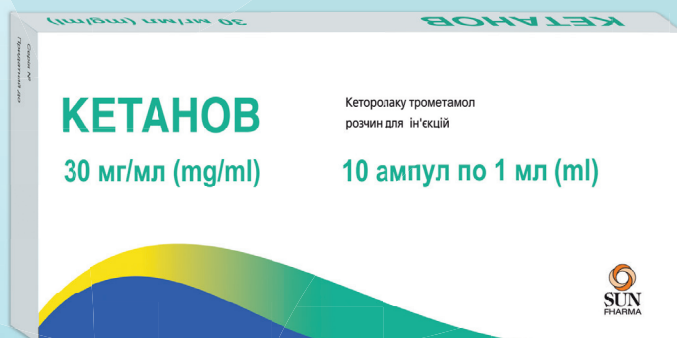


Crossref
DOI-prefix: 10.33295



КЕТАНОВ®

кеторолаку трометамін



Витяг з інструкції для медичного застосування лікарського засобу КЕТАНОВ⁽¹⁾

Склад: Одна речовина: 1 мл розчину містить кеторолаку трометамолу 30 мг; допоміжні речовини: натрію хлорид, динатрію едетат, етанол 96%, вода для ін'єкцій, (натрію гідроксид або кислота хлористоводнева розведена додаються для корекції pH). **Лікарська форма.** Розчин для ін'єкцій. **Фармакотерапевтична група.** Нестероїдні протизапальні і протиревматичні засоби. Код АТХ M01A B15. **Фармакологічні властивості.** **Фармакокінетика.** Кеторолак трометамол є нестероїдним протизапальним засобом (НПЗЗ), що демонструє анальгетичну активність. Механізм дії кеторолаку (які і інших НПЗЗ) зрозумілий не до кінця, але може пов'язати з інгібуванням синтезу простагландинів. Біологічна активність кеторолаку трометамолу пов'язана з S-формою. Кеторолак трометамол не має седативних або ангістатичних властивостей. Найбільша різниця між великими та малими дозами кеторолаку полягає у тривалості анальгезії. Анальгетична доза кеторолаку чинить також протизапальну дію. **Клінічні характеристики.** **Показання.** Купірування помірного та сильного післяопераційного болю протягом нетривалого часу. **Особливості застосування.** Імовірність виникнення побічних ефектів можна мінімізувати, застосовуючи найменшу ефективну дозу протягом найкоротшого проміжку часу, необхідного для контролю симптомів. Лікарі мають знати, що у деяких пацієнтів знеболення настає тільки через 30 хвилин після парентерального введення. Слід уникати одночасного застосування кеторолаку та інших НПЗЗ, а також селективних інгібіторів циклооксигенази-2 (див. розділ «Протипоказання»). Комбіноване застосування кеторолаку трометамолу внутрішньом'язово та перорально дорослим пацієнтам не має перевищувати 2 дні. При лікуванні пацієнтів із серцевою, нирковою або печінковою недостатністю, які приймають диуретики, або пацієнтів після хірургічного втручання з гіповолемією необхідно проводити ретельний контроль діурезу та функцій нирок.

Спосіб застосування та дози. Рекомендовано застосовувати в умовах стаціонару. Після внутрішньом'язового введення аналізувати дані спостережень приблизно через 30 хвилин, максимальне знеболення настає через 1-2 години. Загалом середня тривалість анальгезії становить 4-6 годин. Дозу слід коригувати залежно від ступеня тяжкості болю та реакції пацієнта на лікування. Постійне внутрішньом'язове введення багаторазових доз кеторолаку має тривати не більше 2 днів, оскільки при тривалому застосуванні підвищується ризик розвитку побічних реакцій. Досвід тривалого застосування обмежений, оскільки переважно більшість пацієнтів переводили на пероральний прийом препарату або після періоду внутрішньом'язового введення пацієнти більше не мали потреби у знеболювальній терапії. Ризик виникнення побічних ефектів можна мінімізувати, застосовуючи найменшу ефективну дозу протягом найкоротшого проміжку часу, необхідного для контролю симптомів. Лікарський засіб не можна вводити епідуально або інтраспінально. **Дорослі.** Рекомендована початкова доза кеторолаку трометамолу становить 10 мг (0,3 мл препарату) із наступним введенням по 10-30 мг (0,3-1 мл препарату) кожні 4-6 годин (при необхідності). У початковому післяопераційному періоді кеторолаку трометамол при необхідності можна вводити кожні 2 години. Слід призначати мінімальну ефективну дозу. Загальна добова доза не має перевищувати 90 мг (3 мл препарату) для пацієнтів молодого віку, 60 мг (2 мл препарату) - для пацієнтів літнього віку, пацієнтів із нирковою недостатністю та пацієнтів із масою тіла менше 50 кг. Максимальна тривалість лікування не має перевищувати 2 дні. Пацієнтам із масою тіла менше 50 кг дозу необхідно зменшити. Можливе супутнє застосування опіоїдних анальгетиків (морфіну, петиїдину). Кеторолак не має негативного впливу на зв'язування опіоїдних рецепторів і не посилює пригнічення дихання або седативну дію опіоїдних препаратів. Для пацієнтів, які парентерально отримують препарат і яких переводять на пероральний прийом кеторолаку трометамолу (таблетки), загальна комбінована добова доза не має перевищувати 90 мг (60 мг для пацієнтів літнього віку, пацієнтів із порушеннями функцій нирок та з масою тіла менше 50 кг). У той день, коли змінюють лікарську форму, дозу перорального компонента не має перевищувати 40 мг. На прийом пероральної форми пацієнтів слід переводити індивідуально. **Пацієнтам літнього віку.** Пацієнтам віком від 65 років рекомендовано призначати найнижче значення діапазону дозування. Загальна добова доза не має перевищувати 60 мг. **Пацієнти з порушеннями функцій нирок.** Кеторолак протипоказаний при порушенні функцій нирок помірного та важкого ступеня. При менш виражених порушеннях необхідно зменшувати дозування (не вище 60 мг/добу внутрішньом'язово). **Діти.** Не застосовувати дітям віком до 16 років.

Побічні реакції: Є можливим розвиток побічних реакцій з боку травної системи, з боку печінки і жовчовивідних шляхів, з боку нервової системи, з боку серцево-судинної системи, з боку органів кровотворення, з боку дихальної системи, з боку сексуальної системи, з боку шкіри та з боку системи запліднення, з боку системи гемостазу, з боку репродуктивної системи, з боку імунної системи, з боку органів чуття, загальні порушення та інші. Зміни лабораторних показників: відхилення від норми в функціональних тестах печінки. **Умови зберігання.** Зберігати в оригінальній упаковці при температурі не вище 25°C, у недоступному для дітей місці. **Упаковка.** По 1 мл в ампулі; по 10 ампул у картонній коробці.

Категорія відпуску. За рецептом. **Виробник.** Тераліс АТ / Teralis S.A.

Місцезнаходження виробника та його адреса місця провадження діяльності.

Вул. Фабрична, 124, 400632, м. Клуж-Напока, округ Клуж, Румунія.

Наказ Міністерства охорони здоров'я України 05.06.2020 № 1336. Реєстраційне посвідчення № UA/Z596/02/01

¹. Інструкція для медичного застосування лікарського засобу Кетанов.

Дато складання промовного матеріалу 17.07.2025р.

ІНСТРУКЦІЯ для медичного застосування лікарського засобу КЕТАНОВ.

На 4 ректально. Промовний матеріал на лікарський засіб КЕТАНОВ. Інформація про лікарський засіб для професійної діяльності медичних і фармацевтичних працівників, також для розповсюдження на семінарах, конференціях, симпозіумах, конгресах, круглих столах, інших будівельних заходах з медичної, фармацевтичної або реабілітаційної тематики які мають науковий, професійний та освітній характер. Рекомендовано ознайомитися з повною інформацією для медичного застосування препарату. Можливі побічні реакції. РП UA/Z596/02/01 від 25.03.2020 р. Для повідомлення про побічну дію або при виникненні питань щодо якості препарату Ви можете зателефонувати по тел. в Харків: 094 7104040 або на email: info@pharmata.com. Call +38 067 240 09 71 // +38 044 371 77 21 (вартість хвилини дзвінка відповідно до тарифів Вашого оператора). Промовний матеріал розповсюджується виробником лікарського засобу Сан Фармасьютикал Індустрі Лмітед через ТОВ «Ранбікс Фармасьютикал Україна» м. Київ, Харківське шосе, 175, оф. 14.



Рекомендовано
ознайомитися з повною
інструкцією для медичного
застосування препарату!

ISSN 1992-576X



9 771992 576002

ЦИФРАН СТ

Препарат чинить швидку та виражену бактерицидну дію на мікроорганізми, що знаходяться як у фазі розмноження, так і у фазі спокою*



Лікарський засіб є комбінацією двох відомих антибактеріальних засобів – ципрофлоксацину і тинідазолу*

Витяг з інструкції для медичного застосування лікарського засобу Цифран СТ *

Склад: діючі речовини: ciprofloxacin, tinidazole; 1 таблетка, вкрита оболонкою, містить ципрофлоксацину гідрохлориду еквівалентно ципрофлоксацину 500 мг; тинідазолу 600 мг. **Клінічні характеристики. Показання.** Лікування змішаних інфекцій, викликаних чутливими анаеробними і аеробними мікроорганізмами: хронічний синусит, абсцес легень, емпієма, внутрішньочеревні інфекції. **Протипоказання.** Підвищена чутливість до ципрофлоксацину або до інших фторхінолонів, підвищена чутливість до тинідазолу або до інших похідних 5-нітроімідазолу, а також до будь-якого компонента препарату. **Спосіб застосування та дози.** Цифран СТ приймати внутрішньо, запиваючи достатньою кількістю води. Режим дозування і тривалість лікування визначає лікар індивідуально залежно від локалізації, ступеня тяжкості перебігу патологічного процесу, а також чутливості збудників захворювання. Дорослим рекомендується 1 таблетка 2 рази на добу. **Побічні реакції.** Спирчинені ципрофлоксацином. **Інфекції та інвазії:** кандидоз – нечасто; антибіотикоасоційований коліт – рідко. **Категорія відпуску.** За рецептом. **Виробник.** Сан Фармасьютікал Індастріз Лімітед, Sun Pharmaceutical Industries Limited. **Місцезнаходження виробника та адреса місця провадження його діяльності.** Індастріал Ареа 3, Девас – 455001, Індія Industrial Area 3, Dewas, 455001, India

Р.П. № UA/6375/01/01

*Інструкція для медичного застосування препарату ЦИФРАН СТ.

Не є рекламою. Дана інформація призначена виключно для дипломованих фахівців медичної сфери, а також для поширення на семінарах, конференціях, симпозіумах з медичної тематики. **Увага!** Є протипоказання та побічні дії. **Рекомендовано ознайомитися з повною інструкцією для медичного застосування препарату Цифран СТ**

ТОВ «Ранбаксі Фармасьютікалс Україна» (група компаній «САН ФАРМА»).
02121, Україна, м. Київ, Харківське шосе, 175, оф. 14.



Повна інформація про лікарський засіб міститься в інструкції для медичного застосування.



УДК 616.31:001.891/.895](051)



DOI:

<https://doi.org/10.33295/1992-576X-2026-3>

Головний редактор

Костянтин Лихота (Київ, Україна)

Науковий радник

Юлія Коленко (Київ, Україна)

Редакційна колегія

Олена Астапенко (Київ, Україна)

Наталія Біденко (Київ, Україна)

Ян Варес (Львів, Україна)

Олена Дорошенко (Київ, Україна)

Зінаїда Жегулович (Київ, Україна)

Олександр Канюра (Київ, Україна)

Тетяна Костюк (Київ, Україна)

Наталія Литовченко (Київ, Україна)

Валерій Неспрядько (Київ, Україна)

Зіновій Ожоган (Івано-Франківськ, Україна)

Віталій Парій (Київ, Україна)

Тетяна Петрушанко (Полтава, Україна)

Анатолій Потапчук (Ужгород, Україна)

Олександр Савичук (Київ, Україна)

Рената Симоненко (Київ, Україна)

Вадим Скібіцький (Київ, Україна)

Чингіз Рагімов (Баку, Азербайджан)

Раміда Шадлінська (Баку, Азербайджан)

Махир Алиса Сафаров (Баку, Азербайджан)

Випусковий редактор

Катерина Кондратець

Технічний редактор

В'ячеслав Горобченко

Засновники

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

Товариство з обмеженою відповідальністю
«ВИДАВНИЧИЙ БУДИНОК ЕКСПЕРТ»

Наукова співпраця

Національний медичний університет імені

О. О. Богомольця, Громадська організація «Асоціація стоматологів України», Українська асоціація щелепно-лицевих хірургів і хірургів-стоматологів, Українська Асоціація Пародонтології та Остеоінтеграції (UAPerIO), Українська Асоціація профілактичної і дитячої стоматології.

Видавець

ТОВ «ВИДАВНИЧИЙ БУДИНОК ЕКСПЕРТ»

Рекомендовано

Вченою радою Національного університету охорони здоров'я України імені П. Л. Шупика, 15.07.2026 р. Протокол № 7.

Журнал «Сучасна стоматологія» реферується Інститутом проблем реєстрації інформації НАН України

Адреса редакції:

01014, м. Київ, вул. Звіринецька, 63,

тел./факс: (044) 230–27–19

E-mail: med_expert@ukr.net,

www.dentalexpert.com.ua

Журнал зареєстрований в Національній раді України з питань телебачення та радіомовлення та внесений до Реєстру суб'єктів у сфері медіа, рішення № 560 від 29.02.2024 р. Ідентифікатор медіа R30-03094. Журнал видається з вересня 1997 року.

Тираж 5000 екз.

Періодичність виходу — 6 разів на рік.

Підписано до друку 30.07.2026 р.

Статті, надруковані в журналі

«СУЧАСНА СТОМАТОЛОГІЯ», рецензовані.

Передрук матеріалів тільки з письмового дозволу редакції, посилання на журнал обов'язкове.

Редакція та видавці не несуть відповідальність за достовірність рекламної інформації.

Відповідальність за зміст реклами несуть рекламодавці.

Журнал «Сучасна стоматологія»

включений до Переліку наукових фахових видань України, категорія Б (кластер «Біологія, біотехнології, медицина та реабілітація», спеціальність І1 «Стоматологія») згідно з наказом МОН України № 928 від 11.06.2026 р.

Індексація журналу «Сучасна стоматологія»:

web-платформа реєстраційної агенції Crossref

(видавничий префікс: 10.33295); Index Copernicus,

пошукова система академічних текстів Google Scholar;

загальнодержавний репозитарій Національна бібліотека

України ім. В. І. Вернадського;

науковий індекс ResearchBib.

Оформити передплату на журнал «СУЧАСНА СТОМАТОЛОГІЯ» Ви можете в усіх відділеннях зв'язку України, а також в агентствах передплати
Передплатний індекс: 22924.

© Національний університет охорони здоров'я України імені П. Л. Шупика, 2026 р.

© ТОВ «ВИДАВНИЧИЙ БУДИНОК ЕКСПЕРТ», 2026 р.

Формат 60×90 1/8. Папір офсетний. Ум. друк. арк. 6,9. Обл.-вид. арк. 12,3. Загальний тираж 5000 екз.

Надруковано у видавництві «Наукова столиця», м. Київ, вул. Героїв Оборони, 8, тел.: (050) 411-66-51. www.science.org.ua

SHUPYK NATIONAL HEALTHCARE UNIVERSITY OF UKRAINE
ACTUAL DENTISTRY No. 3 (132) 2026
SCIENTIFIC AND PRACTICAL DENTAL JOURNAL

UDC 616.31:001.891/.895](051)



DOI:
<https://doi.org/10.33295/1992-576X-2026-3>

Editor in Chief
Kostiantyn Lykhota (Kyiv, Ukraine)

Scientific advisor
Yulia Kolenko (Kyiv, Ukraine)

Editorial Board

Olena Astapenko (Kyiv, Ukraine)
Natalia Bidenko (Kyiv, Ukraine)
Yan Vares (Lviv, Ukraine)
Olena Doroshenko (Kyiv, Ukraine)
Zinaida Zhehulovych (Kyiv, Ukraine)
Oleksandr Kaniura (Kyiv, Ukraine)
Tetiana Kostiuk (Kyiv, Ukraine)
Nataliia Lytovchenko (Kyiv, Ukraine)
Valeriy Nespryadko (Kyiv, Ukraine)
Zinoviy Ozhogan (Ivano-Frankivsk, Ukraine)
Vitalii Parii (Kyiv, Ukraine)
Tetyana Petrushanko (Poltava, Ukraine)
Anatoliy Potapchuk (Uzhhorod, Ukraine)
Oleksandr Savychuk (Kyiv, Ukraine)
Renata Symonenko (Kyiv, Ukraine)
Vadym Skibitskyi (Kyiv, Ukraine)
Chingiz Rahimov (Baku, Azerbaijan)
Ramida Shadlinskaya (Baku, Azerbaijan)
Mahir Alisa Safarov (Baku, Azerbaijan)

Issue editor
Kateryna Kondratets

Prepress editor
Viacheslav Horobchenko

Founders

SHUPYK NATIONAL HEALTHCARE UNIVERSITY
OF UKRAINE,
VYDAVNYCHYY BUDYNOK EXPERT LLC.

Scientific cooperation

National Medical University named after O. O. Bogomolets,
Public organization Association of Dentists of Ukraine,
UKRAINIAN ASSOCIATION FOR MAXILLOFACIAL &
ORAL SURGEONS,
Ukrainian Association of Periodontology and
Osseointegration (UAPerIO),
Ukrainian Association of Preventive and Children's Dentistry.

Publisher

VYDAVNYCHYY BUDYNOK EXPERT LLC

Recommended by

Scientific Council of SHUPYK NATIONAL HEALTHCARE
UNIVERSITY OF UKRAINE Protocol No. 7,
dated July 30, 2026

The journal **ACTUAL DENTISTRY** is reviewed
by the Institute for Information Recording of NAS of Ukraine

Publishing office address:

Ukraine, 01014, Kyiv, Zverinetskaya Str. 63,
Tel/fax: +38 (044) 230 27 19,
e-mail: med_expert@ukr.net,
www.dentalexpert.com.ua

Registered in the National Council of Ukraine for Television
and Radio Broadcasting and entered in the Register
of Media Entities, Decision No. 560 dated July 30, 2024.
Media identifier R30-03094.
The Journal has been published since 1997.

Circulation: 5,000.

Publication frequency: 6 times a year.
Signed for printing: July 30, 2026

Articles published in the journal **ACTUAL DENTISTRY** are refereed.

All material may not be reproduced without the expressed written
consent of the publisher.

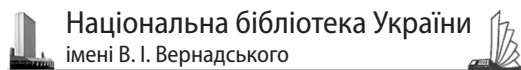
Pass-through copyright of **ACTUAL DENTISTRY**
journal is compulsory.

Editors and publishers are not responsible
for the reliability of advertising information.

The journal **ACTUAL DENTISTRY** is included in the List of Scientific
Specialized Editions of Ukraine of category B (cluster *Biology,
Biotechnology, Medicine, and Rehabilitation*; specialty I1 *Dentistry*)
according to the order of the Ministry of Education and Science of
Ukraine No. 928 dated June 11, 2026.

Indexing of the journal **ACTUAL DENTISTRY**:
web-platform of the registration agency Crossref
(publisher prefix: 10.33295); Index Copernicus,
Google Scholar (academic search engine);
national repository National Library of Ukraine named after V.
I. Vernadsky; an academic search/indexing service for scholarly
resources *ResearchBib*.

You can subscribe to the journal 'ACTUAL DENTISTRY'
at all post offices of Ukraine, as well as at subscription agencies.
Subscription index: 22924.



ЗМІСТ	CONTENTS
ПРОФІЛАКТИЧНА СТОМАТОЛОГІЯ І ГІГІЄНА	PREVENTIVE DENTISTRY AND ORAL HYGIENE
Коленко Ю., Воловик І., Григ Н. Профілактична стоматологія як запорука здоров'я. «День здоров'я ясен» — 2026	5 Kolenko, Yu., Volovyk, I., & Gryg, N. Preventive Dentistry as a Guarantee of Health: "Gum Health Day" 2026
ПАРОДОНТОЛОГІЯ ТА ЗАХВОРЮВАННЯ СЛИЗОВОЇ ОБОЛОНКИ ПОРОЖНИНИ РОТА	PERIODONTOLOGY AND DISEASES OF THE ORAL MUCOSA
Алієв А., Алієв М. С., Алієв Г. Особливості взаємозв'язку між захворюваннями пародонта та соматичною патологією: огляд літератури	13 Aliyev, A., Aliyev, M. S., & Aliyev, G. Features of the Relationship Between Periodontal Diseases and Somatic Pathology: A Literature Review
ОРИГІНАЛЬНІ ДОСЛІДЖЕННЯ	ORIGINAL RESEARCH
Куваєв О., Відерська Г., Мостовий С. Корекція порушень мікроциркуляції тканин пародонта у хворих на гіпертонічну хворобу, пов'язаних із стресогенним фактором війни	21 Kuvaiev, O., Viderska, G., & Mostovyi, S. Correction of Periodontal Microcirculatory Disorders in Patients with Arterial Hypertension Associated with War-Induced Stress
МІЖДИСЦИПЛІНАРНА СТОМАТОЛОГІЯ	INTERDISCIPLINARY DENTISTRY
Воловик І., Ватанха І. Оцінка стану стоматологічного здоров'я жінок репродуктивного віку, які використовують гормональну контрацепцію	30 Volovyk, I., & Vatankhah, I. Assessment of the Oral Health Status of Women of Reproductive Age Using Hormonal Contraception
КЛІНІЧНА ТА КОМП'ЮТЕРНА ІМПЛАНТОЛОГІЯ	CLINICAL & COMPUTER-GUIDED IMPLANTOLOGY
Бабаєв Е., Ахмедов С., Махмудов Т., Расулова М. Вплив хірургічних шаблонів на точність встановлення дентальних імплантатів	43 Babayev, E., Ahmadow, S., Mahmudov, T., & Rasulova, M. The Impact of Surgical Guides on the Accuracy of Dental Implant Placement
ОРТОПЕДИЧНА СТОМАТОЛОГІЯ	PROSTHODONTICS
Рижова І., Скібіцький В. Поширеність уражень органу зору у професійній практиці лікаря-стоматолога та їх профілактика. Частина II	50 Ryzhova, I., Skibitskiy, V. Prevalence of Organ of Vision Lesions in the Professional Practice of a Dentist and Their Prevention. Part II
Дорошенко О., Островський Я. Вплив оклюзійної дисфункції на якість життя пацієнтів із скронево-нижньощелепними розладами: роль болю та тривоги	56 Doroshenko, O., & Ostrovskiy, I. Influence of Occlusal Dysfunction on Quality of Life in Patients with Temporomandibular Disorders: The Role of Pain and Anxiety
ДЕНТАЛЬНА ІМПЛАНТОЛОГІЯ	DENTAL IMPLANTOLOGY
Мартинюк А., Кульбашна Я. Сучасні підходи до аналізу стану кісткової тканини в прогнозуванні стабільності дентальних імплантатів	71 Martyniuk, A., & Kulbashna, Y. Current Approaches to Bone Tissue Assessment in Predicting Dental Implant Stability
ХІРУРГІЧНА СТОМАТОЛОГІЯ ТА ЩЕЛЕПНО-ЛИЦЕВА ХІРУРГІЯ	SURGICAL DENTISTRY AND MAXILLOFACIAL SURGERY
Якименко Р., Савчук О., Ступницький Р., Лобур М., Луценко А. Використання дексаметазону в щелепно-лицевій хірургії: огляд літератури з урахуванням українського досвіду	79 Iakymenko, R., Savchuk, O., Stupnytskyi, R., Lobur, M., & Lutsenko, A. The Use of Dexamethasone in Maxillofacial Surgery: A Literature Review with Regard to the Ukrainian Experience
ІСТОРІЯ РОЗВИТКУ СУДОВОЇ СТОМАТОЛОГІЇ	DEVELOPMENTAL HISTORY OF FORENSIC ODONTOLOGY
Бойко М., Варфоломєєв Є. Історичні аспекти розвитку судової стоматології в Україні від середньовіччя до сьогодення	85 Boiko, M., & Varfolomeiev, Y. Historical Aspects of the Development of Forensic Odontology in Ukraine: From the Middle Ages to the Present Day
ОРГАНІЗАЦІЯ СТОМАТОЛОГІЧНОЇ ДОПОМОГИ ТА ЕРГОНОМІКА	DENTAL CARE ORGANIZATION AND ERGONOMICS
Голінка О. Концепція організації стоматологічної команди при роботі в шість рук: нова ергономічна модель клінічної та координаційної взаємодії	94 Golinka, O. Concept of Dental Team Organization in Six-Handed Dentistry: A New Ergonomic Model of Clinical and Coordination Interaction
ОРТОДОНТІЯ	ORTHODONTICS
Дрогомирецька М., Берташ М. Морфологічна зрілість шийних хребців як модератор взаємозв'язку між типом сагітальної аномалії прикусу (скелетна проти зубоальвеолярної) та динамічним постуральним балансом у дітей і підлітків: статеві-стратифікований аналіз	104 Drohomiretska, M., & Bertash, M. Cervical Vertebral Maturation as a Moderator of the Relationship Between Sagittal Malocclusion Type (Skeletal vs Dentoalveolar) and Dynamic Postural Balance in Children and Adolescents: A sex-stratified analysis



Видавництво «Наукова столиця»

видання наукової
літератури та періодики

Забезпечуємо повний супровід видання — від верстки та підготовки макета до друку готового тиражу.

Видаємо:

в електронному та паперовому форматах

- монографії
- автореферати
- дисертації
- підручники та методичні посібники
- наукові журнали
- каталоги, буклети та матеріали для медичних заходів

Наші контакти

- 📍 м. Київ, вул. Героїв Оборони, 8
- ☎ 050-411-66-51
- ✉ muSetess@gmail.com
- 🌐 <https://science.org.ua/>

Юлія Коленко, Ірина Воловик, Наталія Григ

Національний медичний університет імені О. О. Богомольця, м. Київ, Україна

Профілактична стоматологія як запорука здоров'я. «День здоров'я ясен» — 2026

▷ **Актуальність.** Сучасна пародонтологія розглядає захворювання тканин пародонта не лише як локальну патологію порожнини рота, а як складову системного здоров'я людини. Профілактика — ключ до здоров'я. Один із наймасштабніших проєктів реалізації профілактичної стоматології міжнародного рівня — захід «День здоров'я ясен», започаткований EFP (European Federation of Periodontology).

Мета. Провести аналіз стану здоров'я ротової порожнини та пародонта серед осіб молодого віку в рамках проведення міжнародного заходу «День здоров'я ясен» у 2026 році.

Матеріали та методи дослідження. В рамках міжнародного заходу «День здоров'я ясен» профілактичний огляд стану пародонта і ротової порожнини пройшли 12 осіб молодого віку. Клінічна оцінка: індекс КПВ, O'Leary, BOP, PSR-скринінг. Оцінка факторів ризику. Статистичний аналіз.

Результати дослідження та їх обговорення. Встановлено високий показник поширеності захворювань пародонта серед молоді — 66,7 %. Визначено основні місцеві та системні фактори ризику стоматологічного здоров'я: незадовільний рівень гігієни, ортодонтична патологія, куріння.

Висновки. Профілактика захворювань — ключ до стоматологічного та системного здоров'я. Виявлення факторів ризику, рання діагностика та формування культури здоров'я ясен і ротової порожнини мають визначати основні стратегічні напрями в сучасному стоматологічному світі.

Ключові слова: профілактика, гінгівіт, пародонтит, патологія прикусу, ортодонтичне лікування, куріння, фактори ризику скринінг.

Стаття опублікована на умовах відкритого доступу за ліцензією CC BY-NC
<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/deed.uk>



Вступ

Поширеність запальних захворювань тканин пародонта залишається однією з найбільш актуальних медико-соціальних проблем сучасної стоматології та громадського здоров'я. За даними Всесвітньої організації охорони здоров'я, тяжкі форми пародонтиту уражають понад 1 мільярд людей у світі, а захворювання пародонта належать до найпоширеніших неінфекційних патологій людини [1, 2]. Результати сучасних глобальних епідеміологічних досліджень демонструють не лише стабільно високий рівень поширеності пародонтологічної патології, а й тенденцію до подальшого зростання абсолютної кількості випадків унаслідок демографічних змін та старіння населення [3–5]. Водночас гінгівіт та ранні

прояви запалення тканин пародонта особливо часто виявляються саме у молодих осіб, залишаючись недостатньо діагнованими через низький рівень настороженості та недостатню увагу до профілактики.

Важливо: сучасна пародонтологія розглядає захворювання тканин пародонта не лише як локальну патологію порожнини рота, а й як складову системного здоров'я людини. Накопичені докази підтверджують взаємозв'язок пародонтиту з цукровим діабетом, серцево-судинними та респіраторними захворюваннями, хронічним системним запаленням, а також демонструють роль психоемоційних і поведінкових факторів у розвитку та прогресуванні захворювань пародонта [6–9]. Встановлено негативний вплив пародонтологічної патології на якість життя та соціальне



Рис. 1. Співробітники кафедри терапевтичної стоматології та пародонтології і студенти Навчально-наукового інституту стоматології Національного медичного університету імені О. О. Богомольця.

благополуччя пацієнтів [10, 11]. У зв'язку з цим профілактика захворювань пародонта, виявлення факторів ризику, рання діагностика та формування культури здоров'я ясен набувають важливого міждисциплінарного значення.

Однією з найбільш відомих міжнародних профілактичних ініціатив у цій сфері є «День здоров'я ясен» (Gum Health Day), започаткований Європейською федерацією пародонтології (European Federation of Periodontology, EFP). Метою кампанії є підвищення обізнаності населення щодо ролі здоров'я ясен у збереженні загального здоров'я та якості життя [12]. У 2026 році EFP розпочала новий трирічний цикл глобального інформаційного проекту під гаслом "Gum Health Day: Empowering Lives," акцентуючи увагу на значенні знань, профілактики та раннього виявлення запальних захворювань тканин пародонта [13, 14]. За даними EFP, сьогодні Gum Health Day, що реалізується більш ніж у 30 країнах світу, є прикладом трансформації доказових наукових даних у доступні інструменти громадського здоров'я [12, 13].

Для України проблема профілактики захворювань пародонта також залишається надзвичайно актуальною. У сучасних умовах особливого значення набуває впровадження міжнародних профілактичних програм у систему медичної освіти та громадського здоров'я України.

Починаючи з 2017 року, кафедра терапевтичної стоматології та пародонтології Національного медичного університету імені О. О. Богомольця щорічно бере участь у проведенні Gum Health Day, інтегруючи міжнародні підходи EFP в освітній та науковий простір України [15]. Участь у таких заходах студентів сприяє не лише популяризації знань про здоров'я ясен, а й формуванню культури профілактики серед молодих спеціалістів.

Мета роботи — провести аналіз стану здоров'я ротової порожнини та пародонта серед осіб молодого віку в рамках проведення міжнародного заходу «День здоров'я ясен» у 2026 році.

Матеріали та методи

У день проведення міжнародного заходу «День здоров'я ясен» 2026 року на кафедру терапевтичної стоматології та пародонтології звернулися з бажанням пройти профілактичний огляд щодо стану здоров'я ясен і ротової порожнини 12 осіб — студенти 3-го курсу Навчально-наукового інституту стоматології Національного медичного університету імені О. О. Богомольця. Серед них 9 осіб жіночої статі (75,0 %) і 3 чоловічої статі (25,0 %). Віковий діапазон обстежених — 19–21 рік.

Клінічне обстеження стану здоров'я ротової порожнини і тканин пародонта, мотивація, корекція навичок індивідуальної гігієни, а також мо-

Таблиця 1.

Особливості індексу інтенсивності карієсу КПВ залежно від рівня гігієни O'Leary ($M \pm m$)

O'Leary, %	Кількість, n	КПВ, ум. од
10–20 (задовільний рівень)	4	$2,3 \pm 1,0$
Понад 20 (незадовільний рівень)	8	$6,9 \pm 0,8$
p	—	$p < 0,001$

тиваційно-просвітницькі бесіди щодо підтримки стоматологічного здоров'я, проводилися студентами 4–5-х курсів під керівництвом викладачів кафедри (рис. 1).

Клінічну оцінку стану ротової порожнини і тканин пародонта проводили за допомогою індексу КПВ, індексу гігієни O'Leary, індексу кровоточивості BOP та базового пародонтального обстеження (PSR-скринінгу). Окрему увагу приділили визначенню та оцінюванню факторів ризику для стоматологічного здоров'я.

Статистичний аналіз отриманих даних проводили на персональному комп'ютері із застосуванням пакетів прикладних програм Microsoft Excel 2021 та StatSoft Statistica 12. Для кількісних вибірок оцінювали відповідність емпіричного розподілу нормальному закону (розподіл Гауса) за критерієм Колмогорова–Смирнова. При нормальному розподілі розраховували середнє арифметичне значення варіанти (M), середнє квадратичне відхилення (σ) та стандартну похибку середнього (m). При розподілі, що відрізнявся від нормального, розраховували медіану (Me) та інтерквартильний діапазон (Q_1 – Q_3). Застосовано параметричні та непараметричні методи аналізу: t -критерій Стьюдента та U -критерій Манна-Уїтні. Достовірність різниці вважали статистично значущою при $p \leq 0,05$ (ймовірність помилки — не більше 5 %).

Результати дослідження та їх обговорення

За результатами обстеження твердих тканин зубів індекс інтенсивності карієсу КПВ варіював від 0 до 17, що відповідає діапазону від низького до дуже високого рівня. Середній показник КПВ становив $5,33 \pm 1,42$, що відповідає середньому рівню інтенсивності карієсу за критеріями ВООЗ. При аналізі складових компонентів індексу КПВ (загалом у всіх обстежених $K + P + B = 64$) виявлено, що компонент В становив лише 2 суб'єдиниці (3,1 %), компонент К — 22 (34,4 %), а компонент П — 40 (62,5 %).

Щодо визначення якості реставрацій (компонент П), особливо на контактних і пришийкових поверхнях зубів як вагомих місцевих факторів ризику для тканин пародонта, то стан та якість

реставрацій серед обстежених студентів були задовільними. Ортопедичні незнімні конструкції й імплантати у досліджуваній групі були відсутні. Таким чином, кількість санованих зубів значно переважає над кількістю зубів, які потребують лікування. Це свідчить про високий рівень свідомості та вмотивованості майбутніх спеціалістів щодо власного лікування й підтримки стоматологічного здоров'я.

Гігієнічний стан ротової порожнини оцінювали шляхом визначення індексу гігієни O'Leary, який у всіх 12 обстежених варіював від 10,1 % до 71,4 %, медіана становила 36,0 % (11,3–44,1 %), що свідчить про переважно незадовільний рівень гігієни. Лише у 4 студентів (33,3 %) рівень гігієни був у межах задовільного. Щодо інтердентальної гігієни, більшість студентів зазначили, що здійснюють її нерегулярно через брак часу.

Особливості показників індексу КПВ, залежно від рівня гігієни ротової порожнини обстежених наведені в табл. 1.

За підсумками даних клінічної діагностики стану тканин пародонта, у 8 із 12 студентів встановлено наявність запальних процесів. Отже, поширеність захворювань пародонта серед молоді склала 66,7 %. Лише у 4 обстежених (33,3 %) виявлено пародонтальне здоров'я на інтактному пародонті. Структура нозологічних форм така: у 2 студентів — локалізована форма гінгівіту, індукованого зубною біоплівкою, а у 6 — генералізована форма гінгівіту, індукованого зубною біоплівкою. Пародонтит не діагностували у жодного студента. Поширеність та структура захворювань пародонта наведені на рис. 2.



Рис. 2. Поширеність та структура захворювань пародонта серед осіб молодого віку

Таблиця 2.

Особливості індексу кровоточивості BOP та кодів скринінгу PSR залежно від рівня гігієни O’Leary Me [Q_I–Q_{III}]

O’Leary, %	Кількість, n	BOP, %	PSR, код
10–20	4	1,8 % (0,0–4,2 %)	0,5 (0,0–1,0)
> 20	8	20,2 % (16,4–22,1 %)	1,5 (1,0–2,0)
p	—	p < 0,005	p < 0,05

Таблиця 3.

Характеристика секстантів за кодами PSR залежно від рівня гігієни O’Leary Me [Q_I–Q_{III}]

Показники	O’Leary, 10–20%	O’Leary, > 20 %	p
	n = 4	n = 8	
PSR-S «0» (кількість секстантів з кодом 0 — здорові секстанти)	5,5 (4,5–6,0)	1,0 (0,0–1,0)	p < 0,005
PSR-S «1» (кількість секстантів із кодом 1 — з кровоточивістю ясен)	0,5 (0,0–1,5)	4,5 (4,0–5,0)	p < 0,005
PSR-S «2» (кількість секстантів із кодом 2 — з мінералізованими зубними відкладеннями)	0	0,5 (0,0–1,0)	p = 0,202

Таблиця 4.

Показники гігієни ротової порожнини, інтенсивності карієсу (КПВ), кровоточивості (BOP) та кодів скринінгу PSR залежно від статусу вживання нікотинвмісних продуктів

Статус вживання нікотинвмісних продуктів	Кількість, n	КПВ, ум. од. (M ± m)	O’Leary, %	BOP, %	PSR, код
			Me [Q _I –Q _{III}]		
Ні	3 (1ч / 2ж)	3,0 ± 1,53	10,7 (10,7–11,9)	3,6 (0,0–4,8)	1,0 (0,0–1,0)
Так	4 (1ч / 3ж)	6,25 ± 2,32	38,7 (22,0–44,7)	17,0 (6,9–21,5)	1,5 (0,5–2,0)
Відмова від відповіді	5 (1ч / 4ж)	6,0 ± 2,9	40,5 (38,1–44,6)	20,2 (19,1–21,4)	1,0 (1,0–2,0)

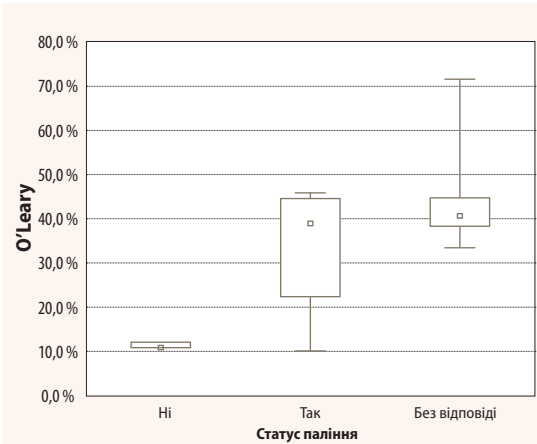


Рис. 3. Стан показників індексу гігієни O’Leary залежно від статусу вживання нікотинвмісних продуктів

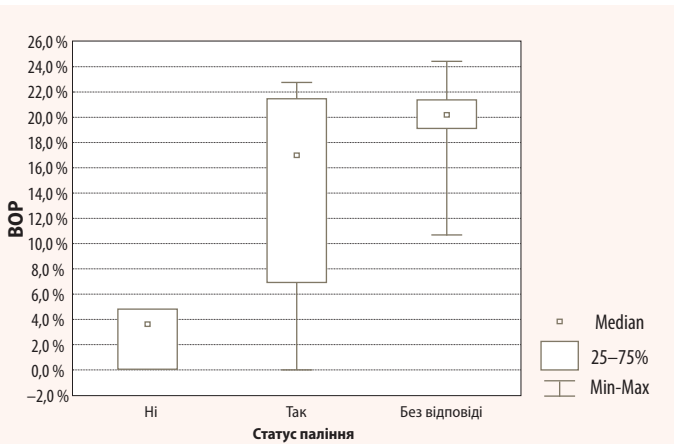


Рис. 4. Стан показників індексу кровоточивості BOP залежно від статусу вживання нікотинвмісних продуктів

Індекс кровоточивості при зондуванні (ВОР) у всіх 12 обстежених варіював від 3,6 до 24,4 %, медіана становила 16,4 % (4,2–20,8 %). Цей показник свідчить про переважання легкого ступеня запальних процесів у тканинах пародонта (табл. 2).

За результатами проведення базового пародонтального обстеження (PSR) у досліджуваній групі діагностовано коди в діапазоні від 0 до 2, медіана яких становила 1,0 (1,0–2,0). Глибина зондування пародонтальних кишень (PPD) у всіх не перевищувала 3,5 мм. Рецесію ясен понад 3 мм, патологічну рухомість зубів, ураження фуркацій, та мукогінгивальну патологію не виявили (табл. 2).

Таким чином, медіани індексу ВОР та кодів скринінгу PSR демонструють статистично значущо кращі показники у студентів із задовільною гігієною порівняно зі студентами з незадовільним рівнем гігієни ($p < 0,05$). У всіх обстежених із рівнем гігієни O'Leary < 20 % — показник ВОР був у межах < 10 % (табл. 3).

Надзвичайно важливими аспектами у формуванні статусу пародонтального та загалом стоматологічного здоров'я є якісна діагностика, оцінка й ретельний аналіз місцевих і системних, модифікованих і немодифікованих факторів ризику розвитку патології ротової порожнини та тканин пародонта [1]. Більшість захворювань і станів ротової порожнини мають спільні модифіковані фактори ризику, такі як вживання тютюну, вживання алкоголю, нездорове харчування тощо.

Стосовно визначення та аналізу модифікованих місцевих факторів ризику, вище вже висвітлено інформацію про рівень і роль гігієни ротової порожнини, стан твердих тканин зубів та якість реставрацій. Далі наведемо дані щодо таких локальних факторів ризику, як стан зубних рядів, патологія прикусу й наявність ортодонтичних конструкцій [16, 17].

Серед 12 студентів на момент обстеження мають патологію прикусу та проходять ортодонтичне лікування із застосуванням незнімних ортодонтичних конструкцій 3 особи (25,0 %). Крім того, мають патологію прикусу, але не проходять ортодонтичне лікування, а потребують консультації ортодонта з визначенням подальшого плану лікування, також 3 студенти (25,0 %). У 2 студентів (16,7 %) виявлено скупченість зубів у фронтальних ділянках при збереженому ключі оклюзії. Отже, поширеність патології прикусу та зубних рядів становить 66,7 %. Під час опитування 7 студентів зазначили, що використовували, як знімні, так і незнімні ортодонтичні апарати в

минулому (в дитинстві, підлітковому віці), але не в усіх було досягнуто результату.

Тепер розглянемо ситуацію щодо оцінки модифікованих системних факторів ризику. Важливо окремо висвітлити стан вживання нікотинвмісних продуктів молоддю (куріння сигарет, використання систем нагрівання тютюну, електронних сигарет тощо). Відомо, що вживання тютюну підвищує ризик розвитку таких захворювань ротової порожнини, як рак, ураження слизової оболонки, захворювання пародонта та карієс зубів. Поява й зростання популярності нових тютюнових і нікотинових виробів роблять вживання тютюну однією з головних проблем громадського здоров'я у світі [18–22].

Таким чином, за результатами опитування 12 студентів: 3 студента (25,0 %) зазначили, що не використовують дані продукти; 4 студенти (33,3 %) підтвердили їх вживання (зокрема, 3 з них вказали використання системи нагрівання тютюну IQOS, 1 — куріння сигарет), а 5 студентів (41,7 %) з певних особистих міркувань відмовилися надати відповідь. Отже, можна зробити висновок, що лише 25,0 % обстежених точно не вживають нікотинвмісних продуктів (табл. 4).

Графічна візуалізація показників індексу гігієни O'Leary в обстежених залежно від статусу вживання нікотинвмісних продуктів представлена на рис. 3.

Графічна візуалізація показників індексу кровоточивості ВОР залежно від статусу вживання нікотинвмісних продуктів обстеженими представлена на рис. 4.

За результатами опитування студентів щодо стану загальносоматичного здоров'я як іншого вагомого фактора ризику захворювань ротової порожнини, усі 12 студентів зазначили, що вважають себе відносно здоровими, не мають скарг і не приймають лікарських препаратів.

Окремо слід зазначити, що переважна більшість обстежених студентів (91,7 %, $n = 11$) вказала на регулярне проходження профілактичних оглядів у лікарів-стоматологів та виконання професійної гігієни ротової порожнини.

Висновки

1. Встановлено високий рівень поширеності захворювань пародонта серед обстеженої молоді, який становить 66,7 %. У структурі пародонтальної патології діагностовано виключно гінгівіт, індукований зубною біоплівкою.

2. Визначено та проаналізовано основні модифіковані фактори ризику розвитку запальних процесів у тканинах пародонта: провідними

(маніфестними) серед них виявилися недостатній рівень індивідуальної гігієни ротової порожнини, патологія оклюзії/прикусу та вживання нікотинвмісних продуктів.

3. Систематична оцінка факторів ризику, мотивація до здорового способу життя, а також регулярне проведення діагностики стану тканин пародонта мають стати ключовими ланками у розробці профілактичних програм і формуванні культури стоматологічного здоров'я молоді.

4. Проведення просвітницького заходу «День здорових ясен» як міжнародної ініціативи Європейської федерації періодонтології (EFP) є важливим інструментом, який потребує подальшої популяризації та регулярної реалізації в Україні для підвищення обізнаності населення та покращення якості життя.

Джерело фінансування

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

Конфлікт інтересів

Автори заявляють про відсутність конфлікту інтересів.

Згода на публікацію

Автори ознайомлені з текстом рукопису та надали згоду на його публікацію.

Використання штучного інтелекту

Автори стверджують, що під час написання статті штучний інтелект не використовувався.

ПОСИЛАННЯ / REFERENCES

1. World Health Organization. Oral health. URL: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/oral-health> (дата звернення: 25.05.2026).
2. World Health Organization. WHO Oral Health Data Portal. URL: <https://www.who.int/data/gho/data/themes/oral-health-data-portal> (дата звернення: 25.05.2026).
3. Chen M. X., Zhong Y. J., Dong Q. Q. et al. (2021). Global, regional, and national burden of severe periodontitis, 1990–2019: an analysis of the Global Burden of Disease Study 2019. *Journal of Clinical Periodontology*, 48(9), 1165–1188. DOI: <https://doi.org/10.1111/jcpe.13506>
4. Nascimento G. G., Peres M. A., Mittinty M. N. et al. (2024). Burden of severe periodontitis and edentulism in 2021: global analysis of prevalence and disability-adjusted life years. *Journal of Periodontal Research*, 59(1), 1–12. DOI: <https://doi.org/10.1111/jre.13186>
5. Wu L., Zhang S., Zhao L. et al. (2022). Burden of severe periodontitis: new insights based on a global study. *Frontiers in Public Health*, 10, 982761. DOI: <https://doi.org/10.3389/fpubh.2022.982761>
6. Herrera D., Sanz M., Shapira L. et al. (2023). Association between periodontal diseases and cardiovascular diseases, diabetes and respiratory diseases: Consensus report of the Joint Workshop by the European Federation of Periodontology (EFP) and the European arm of the World Organization of Family Doctors (WONCA Europe). *Journal of Clinical Periodontology*, 50(6), 819–841. DOI: <https://doi.org/10.1111/jcpe.13807>
7. Hensel A. L. J. et al. (2024). Biopsychosocial factors in oral and systemic diseases. *Frontiers in Oral Health*, 5, 1378467. DOI: <https://doi.org/10.3389/froh.2024.1378467>
8. Macri M., Ponzio E., Corridore D. et al. (2024). Periodontal Health and Its Relationship with Psychological Stress, Anxiety, and Depression. *Journal of Clinical Medicine*, 13(10), 2942. DOI: <https://doi.org/10.3390/jcm13102942>
9. Kolenko, Y. G., Volovyk, I. A., Voronina, I. E., Dementieva, O. V., & Chumak, E. A. (2024). The influence of the psychosocial stress on oral health status in the conditions of being in Ukraine during the prolonged state of martial law. *Wiad Lek*, 77(8), 1593–1602. DOI: <https://doi.org/10.36740/WLek202408109> PMID: 39231331.
10. Orlandi M., Muñoz Aguilera E., Marletta D. et al. (2022). Impact of the treatment of periodontitis on systemic health and quality of life: a systematic review. *Journal of Clinical Periodontology*, 49(24), 314–327. DOI: <https://doi.org/10.1111/jcpe.13554>
11. Kolenko, Yu. H., Volovyk, I. A., Mialkivskyi, K. O. (2021). The influence of periodont tissue diseases on the quality of life of patients. *Actual Dentistry*, (2), 36. [Коленко, Ю. Г., Воловик, І. А., & М'ялківський, К. О. (2021). Вплив захворювань тканин пародонта на якість життя пацієнтів. *Сучасна стоматологія*, (2), 36]. DOI: <https://doi.org/10.33295/1992-576X-2021-2-36> [in Ukrainian].

12. European Federation of Periodontology. Gum Health Day. URL: <https://www.efp.org/for-patients/gum-disease-general-health/gum-health-day/>
13. European Federation of Periodontology. Gum Health Day 2026: a movement rather than a moment. URL: <https://www.efp.org/news-events/news/gum-health-day-2026-a-movement-rather-than-a-moment/>
14. European Federation of Periodontology. Gum Health Day 2026 sparks global conversation to empower lives through oral health. URL: <https://www.efp.org/press-media/gum-health-day-2026-sparks-global-conversation-to-empower-lives-through-oral-health/>
15. Sanz, M., Kamma, J., Goldstein, M., Tonetti, M. (2025). The impact of the European Federation of Periodontology on European and global periodontology. *Periodontol 2000*, DOI: <https://doi.org/10.1111/prd.12620> Epub ahead of print. PMID: 39891466.
16. Sanchez-Hernandez, O. E., Lopez-Hernandez, D., Brito-Aranda, L., Izquierdo-Vega, A. J., Beltran-Lagunes, L., Fuentes-Torres, G. P., Salinas-Palacios, P. V., Ortega-Lopez, J. C., Lopez-Sanchez, M. L. A., Torres-Garcia, E. E., Flores-Morales, G. J., & Anguiano-Velazquez, T. G. (2026). Risk Factors Associated with Dentofacial Anomalies [Including Malocclusion] in Adults. *Bioengineering (Basel)*, 13(1), 64. DOI: <https://doi.org/10.3390/bioengineering13010064> PMID: 41595996
17. Teodorescu, I. M., Preoteasa, E., Preoteasa, C. T., Murariu-Măgureanu, C., & Teodorescu, C. (2025). Association of Systemic Pathologies on Dental, Periodontal and Orthodontic Status in Children. *Biomedicines*, 13(9), 2137. DOI: <https://doi.org/10.3390/biomedicines13092137>
18. Aldalaeen, M. O., Haddad, R. H., Alhusamiah, B. K., & Abuejheisheh, A. J. (2025). The Impact of Cigarette Smoking and Vaping Use on the Development and Progression of Periodontitis: A Systematic Review. *Health Sci Rep*, 8(9):e71245. DOI: <https://doi.org/10.1002/hsr2.71245>
19. Alkattan, R., Tashkandi, N., Mirdad, A., Ali, H. T., Alshibani, N., & Allam, E. (2025). Effects of Electronic Cigarettes on Periodontal Health: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Int Dent J*, 75(3), 2014-2024. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.identj.2024.12.036> PMID: 39863518
20. Gajendra, S., McIntosh, S., & Ghosh, S. (2023). Effects of tobacco product use on oral health and the role of oral healthcare providers in cessation: A narrative review. *Tob Induc Dis*, 21, 12. DOI: <https://doi.org/10.18332/tid/157203> PMID: 36741542
21. URL: <https://sepa.es/en/featured-new/the-global-initiative-working-together-is-launched-a-milestone-in-dentistrys-contribution-to-public-health/>
22. URL: <https://www.who.int/news/item/29-05-2026-who-urges-governments-to-protect-young-people-from-addiction-to-tobacco-and-nicotine-products>

Preventive Dentistry as a Guarantee of Health: “Gum Health Day” 2026

Kolenko, Yu., Volovyk, I., Gryg, N.

Bogomolets National Medical University, Kyiv, Ukraine

Background. Modern periodontology views periodontal diseases not merely as localized oral pathologies, but as critical components of systemic health. Disease prevention remains the cornerstone of overall wellness. Among international public health initiatives, “Gum Health Day,” organized by the European Federation of Periodontology (EFP), represents one of the most prominent frameworks for advancing preventive dentistry.

Objective. To analyze oral and periodontal health parameters among young adults within the framework of the international event “Gum Health Day 2026.”

Materials and Methods. A total of 12 young adults underwent comprehensive preventive periodontal and oral examinations during the “Gum Health Day 2026” initiative. Clinical evaluation included the DMFT index, O’Leary Plaque Index, Bleeding on Probing (BOP) index, and Periodontal Screening and Recording (PSR) codes. Local and systemic risk factors were recorded, and the gathered data underwent statistical analysis ($M \pm m$, $Me[Q_1-Q_3]$).

Results and Discussion. A high prevalence of periodontal disease was established among the examined cohort (66.7%, $n = 8$), represented by dental plaque-induced gingivitis. Key local and systemic risk factors affecting oral health were identified, predominantly inadequate oral hygiene, orthodontic anomalies/occlusal pathology, and nicotine product consumption (smoking).

Conclusions. Periodontal disease prevention, risk factor identification, early diagnosis, and the promotion of a oral and gum health culture constitute essential strategic priorities in modern dentistry. Disease prevention is fundamental to preserving both oral and systemic health.

Keywords: *prevention, gingivitis, periodontitis, occlusal pathology, orthodontic treatment, smoking, risk factors, screening.*

Стаття: надійшла до редакції 25.05.2026 р.; прийнята до друку 15.07.2026 р.,
опублікована 30.07.2026 р.

Коленко Юлія Геннадіївна

доктор медичних наук, професор,
завідувачка кафедри терапевтичної
стоматології та пародонтології,

Національний медичний університет
імені О. О. Богомольця,
м. Київ, Україна

 <https://orcid.org/0000-0003-1659-3333>

Воловик Ірина Анатоліївна

кандидат медичних наук, доцент закладу
вищої освіти, доцент кафедри терапевтичної
стоматології та пародонтології,

Національний медичний університет
імені О. О. Богомольця,
м. Київ, Україна

 <https://orcid.org/0000-0003-2063-0758>

Григ Наталія Іванівна

кандидат медичних наук, доцент,
доцент кафедри терапевтичної стоматології
та пародонтології,

Національний медичний університет
імені О. О. Богомольця,
м. Київ, Україна

 <https://orcid.org/0009-0007-3042-2326>

Agil Aliyev, Mammad Suad Aliyev, Galandar Aliyev*

Department of Therapeutic Dentistry, Azerbaijan Medical University Baku, Azerbaijan

**Corresponding Author E-mail: dr_aliyevler@yahoo.com*

Features of the Relationship Between Periodontal Diseases and Somatic Pathology: A Literature Review

► **Background.** Periodontal diseases represent one of the leading causes of oral tissue destruction worldwide and continue to pose a significant challenge to both dental practice and public health. Increasing evidence indicates that chronic inflammation of the periodontal tissues is closely associated with a broad spectrum of systemic disorders, particularly those affecting the cardiovascular, endocrine, gastrointestinal, respiratory, and immune systems. Disturbances in general health may alter host immune responses and tissue metabolism, thereby promoting the initiation and progression of periodontal inflammation, whereas, conversely, chronic oral infection may contribute to the systemic inflammatory burden.

Objective. This review aims to critically evaluate contemporary scientific evidence regarding the relationship between periodontal diseases and systemic disorders. Particular attention is given to the biological mechanisms responsible for this bidirectional interaction, including the influence of periodontal inflammation on systemic health and the impact of chronic systemic diseases on the structure and function of periodontal tissues. In addition, the review seeks to summarize current knowledge of the pathogenic pathways involved and to determine their clinical significance for improving preventive and therapeutic strategies.

Materials and Methods. A comprehensive literature review was performed using a structured search of the PubMed, Scopus, and Web of Science databases between January and February 2026. The review methodology was developed in accordance with the Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses (PRISMA) recommendations. Publications issued between 2010 and 2024 were screened using combinations of the following Medical Subject Headings (MeSH) terms: *Periodontitis, Periodontal Diseases, Systemic Diseases, Diabetes Mellitus, Cardiovascular Diseases, Atherosclerosis, Rheumatoid Arthritis, Respiratory Tract Diseases, Gastrointestinal Diseases, and Chronic Inflammation*. Boolean operators AND and OR were applied to maximize the retrieval of relevant studies.

Results. The available evidence demonstrates that chronic generalized periodontitis develops through complex interactions among microbial, immunological, metabolic, and environmental factors. Systemic diseases are frequently accompanied by impaired immune regulation, microvascular dysfunction, and metabolic abnormalities that accelerate periodontal tissue destruction. At the same time, persistent periodontal infection contributes to chronic low-grade systemic inflammation, which may adversely influence the onset, progression, and prognosis of several systemic disorders. The strongest evidence for a bidirectional association has been reported for diabetes mellitus, whereas substantial epidemiological data also support links with cardiovascular diseases, rheumatoid arthritis, respiratory disorders, and gastrointestinal diseases.

Conclusion. Current scientific evidence indicates that periodontal diseases and systemic disorders influence one another through multiple interconnected biological pathways. Recognition of these interactions supports the implementation of an integrated, multidisciplinary approach that combines periodontal management with the assessment of the patient's systemic health. Such an approach may improve treatment outcomes, reduce the burden of chronic inflammation, and decrease the risk of both oral and systemic complications.

Keywords: *Periodontitis, Systemic diseases, Chronic inflammation, Comorbidity, Periodontal-systemic interaction.*

The article is published under open access conditions under the CC BY-NC license.
<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/deed.uk>



Study Selection and Eligibility Criteria

Studies were considered eligible if they addressed the relationship between periodontal diseases and systemic disorders, were directly relevant to the objectives of the review, were published in peer-reviewed scientific journals, provided accessible full texts, and demonstrated acceptable methodological quality. The review included original clinical investigations, systematic reviews, and meta-analyses published in English or Russian. Conference proceedings, editorials, letters to the editor, case reports, duplicate publications, and articles that did not provide sufficient information relevant to the review topic were excluded from further analysis.

Identification and selection of the literature were performed according to the PRISMA framework using a multistep screening process. The initial database search yielded 186 records. After removing duplicate citations, 154 publications remained for preliminary assessment. Screening of titles and abstracts resulted in the exclusion of 97 studies that failed to meet the predefined eligibility criteria. The full texts of the remaining 57 articles were subsequently evaluated, and 24 publications were excluded due to limited methodological rigor or inadequate relevance to the objectives of the review. Ultimately, 33 studies satisfied all eligibility requirements and were included in the qualitative synthesis.

Each eligible publication was critically appraised with regard to study design, population characteristics, diagnostic approaches used for periodontal and systemic diseases, methodological quality, and the principal outcomes reported by the authors. Following data extraction, the available evidence was organized into thematic categories according to the systemic conditions investigated, including cardiovascular diseases, diabetes mellitus, rheumatoid arthritis, gastrointestinal disorders, and respiratory diseases.

The adopted review methodology allowed for a comprehensive synthesis of contemporary evidence concerning the role of periodontal diseases in the onset and progression of systemic disorders. Furthermore, it facilitated the identification of the principal biological pathways that could explain the reciprocal relationship between periodontal pathology and systemic health.

Results and Discussion

Periodontal Diseases and Cardiovascular Disorders

The possible association between periodontal diseases and systemic disorders has been discussed in the scientific literature for more than one hundred

years. One of the earliest concepts was proposed by McCall and Box in 1923, who introduced the term periodontitis complex to describe periodontal conditions thought to be influenced by systemic health disturbances. At that time, diabetes mellitus, gastrointestinal disorders, autoimmune diseases, obesity, cardiovascular diseases, and several other chronic conditions were considered potential contributors to periodontal tissue destruction [1].

Despite the considerable number of studies examining the relationship between periodontitis and cardiovascular diseases, the available evidence should be interpreted with caution. Most published investigations are observational and, therefore, cannot establish a direct cause-and-effect relationship. In addition, common risk factors—including aging, tobacco use, obesity, low socioeconomic status, and the presence of chronic comorbidities—may partially explain the reported associations. Although adjustment for these confounding variables reduces the magnitude of the observed relationship in several meta-analyses, the association generally remains statistically significant. These findings suggest that chronic periodontal inflammation may contribute to systemic inflammatory activity and accelerate atherosclerotic processes; nevertheless, definitive proof of causality has not yet been established [2–5].

Recent epidemiological and clinical studies have further strengthened the evidence linking periodontal inflammation with cardiovascular diseases. Greater severity of periodontitis and dysbiosis of the oral microbiome have been associated with an increased incidence of ischemic heart disease, stroke, and other cardiovascular disorders. Individuals diagnosed with chronic generalized periodontitis have been reported to experience an approximately 19% higher risk of cardiovascular disease, whereas among adults older than 65 years, this excess risk increases to nearly 44% [6]. Longitudinal cohort studies from the United States and South Korea have also demonstrated that severe periodontal destruction is associated with nearly a twofold increase in the occurrence of ischemic stroke, including both cardioembolic and thrombotic subtypes, as well as a higher incidence of myocardial infarction [7–9]. Likewise, tooth loss resulting from advanced periodontal destruction has been associated with modest but significant increases in the risk of ischemic heart disease and overall cardiovascular morbidity [10].

Current evidence suggests that periodontitis may promote atherosclerotic cardiovascular disease through two complementary biological pathways. The direct pathway involves the dissemination of periodontal microorganisms into the bloodstream, allowing bacterial colonization of vascular tissues and the

induction of local inflammatory responses. The indirect pathway is mediated through persistent systemic inflammation, characterized by increased circulating cytokine levels and other inflammatory mediators that contribute to endothelial dysfunction and the progression of atherosclerotic lesions [11, 12].

Collectively, these findings indicate that periodontal disease should not be regarded solely as a localized oral infection, but rather as a chronic inflammatory condition capable of influencing systemic health, particularly cardiovascular function. Consequently, the management of patients presenting with both periodontal and cardiovascular diseases should involve close collaboration between dental and medical professionals to optimize long-term outcomes [13].

Beyond improving oral health, comprehensive periodontal treatment may also contribute to lowering cardiovascular risk. Effective therapy includes not only the elimination of the local microbial biofilm, but also the control of inflammatory activity, restoration of periodontal tissue homeostasis, improvement of endothelial function, enhancement of microvascular circulation, and a reduction in circulating inflammatory biomarkers, thereby supporting overall systemic health [14, 15].

Diabetes Mellitus

Compared with other systemic disorders, the relationship between diabetes mellitus and periodontitis has been investigated more extensively and is supported by robust clinical and epidemiological evidence [16–20].

Among endocrine diseases, diabetes mellitus exerts one of the greatest influences on periodontal tissues. Advanced periodontal destruction occurs considerably more frequently in individuals with both type 1 and type 2 diabetes and is currently regarded as one of the major chronic complications associated with impaired glycemic control [21].

The interaction between diabetes and periodontitis is widely recognized as a bidirectional one. Chronic hyperglycemia induces diabetic microangiopathy, resulting in structural and functional alterations of the periodontal microcirculation. Reduced tissue perfusion limits oxygen delivery, stimulates osteoclastic activity, accelerates alveolar bone resorption, and delays regenerative processes. Simultaneously, elevated glucose concentrations within the gingival crevicular fluid provide favorable conditions for bacterial growth and facilitate the rapid maturation of the dental biofilm, thereby increasing susceptibility to periodontal destruction [22].

Conversely, chronic periodontal infection may negatively influence metabolic control in diabetic patients. Periodontal pathogens and their virulence fac-

tors can enter the systemic circulation, maintaining a persistent inflammatory response that contributes to insulin resistance and the progression of diabetes. Clinical studies have demonstrated that periodontitis is associated with a two- to threefold higher risk of major diabetic complications, including macroalbuminuria, end-stage renal disease, and cardiorenal mortality. Importantly, successful management of periodontal inflammation has been shown to improve metabolic outcomes, whereas effective glycemic control may reduce the severity and progression of periodontal disease. These observations support routine diabetes screening in patients diagnosed with periodontitis, as well as comprehensive periodontal assessment in individuals with newly diagnosed diabetes mellitus [23].

Evidence further indicates that prolonged hyperglycemia substantially increases susceptibility to periodontal disease. Individuals with poorly controlled diabetes demonstrate approximately a 2.8-fold greater risk of developing periodontitis and a 4.2-fold increase in the rate of alveolar bone loss compared with metabolically healthy individuals. Conversely, patients with periodontal disease have been reported to exhibit a 19–33% greater likelihood of developing type 2 diabetes. Furthermore, mortality among patients affected by both severe periodontitis and diabetes is approximately 3.2 times higher than that observed in diabetic patients without significant periodontal involvement. Elevated concentrations of inflammatory mediators in the gingival crevicular fluid and saliva further support the presence of enhanced local and systemic inflammatory activity in these patients [24].

A substantial body of clinical evidence indicates that periodontal therapy can improve glycemic control in diabetic individuals. This beneficial effect is believed to result from the suppression of chronic inflammation, the reduction of systemic cytokine levels, and the improvement of insulin sensitivity following successful periodontal treatment [25].

Gastrointestinal Diseases

The relationship between periodontal diseases and gastrointestinal disorders has been increasingly investigated during the past decade. Most available evidence originates from epidemiological studies and analyses of the oral and gastrointestinal microbiomes. Although periodontal pathogens have frequently been identified within the digestive tract, their direct involvement in the initiation of gastric and intestinal diseases remains incompletely understood. One of the most extensively studied topics concerns the association between periodontitis and *Helicobacter Pylori* infection; however, the published findings remain controversial. Whereas several authors consider

the oral cavity to serve as an extra-gastric reservoir for *H. Pylori*, others have reported that periodontal treatment alone does not significantly decrease the risk of reinfection following successful eradication therapy. Therefore, current evidence indicates a potential biological association rather than a confirmed causal relationship [22–24].

Long-standing gastrointestinal disorders are often accompanied by nutritional deficiencies involving vitamins, minerals, proteins, and essential micronutrients. Such metabolic disturbances may adversely affect the oral environment by altering the structure and function of the oral mucosa and reducing the regenerative capacity of periodontal tissues. Furthermore, inflammatory diseases affecting the digestive tract may interfere with calcium and iron absorption, thereby compromising alveolar bone metabolism and increasing susceptibility to periodontal tissue destruction [25].

Accumulating evidence suggests that the composition of the oral microbiome may influence gastrointestinal health. Oral bacteria are continuously transported into the digestive tract through saliva, allowing prolonged interaction with the gastrointestinal mucosa. Several periodontal pathogens, particularly *Porphyromonas gingivalis*, have been implicated in gastrointestinal dysbiosis and have been associated with a variety of digestive disorders, including malignant diseases. Individuals diagnosed with gastric or colorectal cancer have been reported to exhibit greater oral microbial diversity and an increased abundance of specific periodontal pathogens compared with healthy controls [26].

Dental plaque has also been proposed as a potential ecological niche for *Helicobacter Pylori*. The highly organized structure of the oral biofilm protects microorganisms from systemic antimicrobial therapy, allowing bacterial persistence despite the successful eradication of gastric infection. As a consequence, residual microorganisms within the oral cavity may subsequently recolonize the stomach and contribute to recurrent *H. Pylori* infection.

Evidence from a large population-based investigation involving 4,955 adults aged 20–90 years further supports this association. Participants underwent a comprehensive periodontal examination together with serological testing for *H. Pylori*. Individuals affected by periodontal disease demonstrated a significantly higher prevalence of *H. Pylori* infection than subjects with healthy periodontal tissues. In addition, periodontitis was independently associated with increased all-cause mortality and a higher incidence of malignant gastrointestinal neoplasms, particularly gastric and colorectal cancer [27].

Taken together, these findings suggest that the preservation of periodontal health may represent

an important component of strategies aimed at preventing or limiting gastrointestinal diseases. Incorporating periodontal care into the multidisciplinary management of patients with digestive disorders may improve therapeutic outcomes and reduce the likelihood of disease progression.

Rheumatoid Arthritis

An increasing number of epidemiological and experimental studies indicate a close relationship between periodontal disease and rheumatoid arthritis (RA). Considerable attention has been focused on the potential contribution of periodontal microorganisms to the initiation and progression of autoimmune joint inflammation. Among these microorganisms, *Porphyromonas gingivalis* has emerged as the principal candidate because of its unique ability to interfere with host immune regulation and promote autoimmune responses.

Population-based studies consistently demonstrate that individuals with periodontitis have a greater probability of developing rheumatoid arthritis than those without periodontal disease. This relationship appears to be mediated through common biological mechanisms, including persistent systemic inflammation, dysregulation of innate and adaptive immunity, and alterations in the oral microbiome. Of particular importance is the ability of *P. gingivalis* to express peptidylarginine deiminase, an enzyme capable of inducing protein citrullination. This process contributes to the generation of anti-citrullinated protein antibodies, one of the characteristic immunological features of rheumatoid arthritis. Although available findings strongly support a biological association, current evidence remains insufficient to establish a definitive cause-and-effect relationship, thus highlighting the need for additional prospective and randomized clinical studies [18, 25].

Published epidemiological data indicate that the presence of periodontal disease is associated with an approximately 27% increase in the risk of developing rheumatoid arthritis. Because both diseases share multiple inflammatory, immunological, and molecular pathways, the therapeutic management of one condition may positively influence the clinical course of the other. The reduction of the periodontal bacterial burden together with the suppression of systemic inflammatory activity has been proposed as a strategy capable of slowing disease progression and improving outcomes in patients affected by both chronic periodontitis and rheumatoid arthritis [28].

Respiratory Diseases

Increasing scientific evidence suggests that the condition of the periodontal tissues is closely associated

with respiratory health. Numerous oral microorganisms commonly implicated in periodontitis, including *Aggregatibacter actinomycetemcomitans* (formerly *Actinobacillus actinomycetemcomitans*), *Actinomyces israelii*, *Capnocytophaga* spp., *Eikenella corrodens*, *Prevotella intermedia*, *Porphyromonas gingivalis*, and *Streptococcus constellatus*, have also been isolated from patients with pneumonia, pulmonary abscesses, and other lower respiratory tract infections. Because the oral cavity is anatomically connected to the respiratory system, pathogenic microorganisms may readily gain access to the lower airways, particularly in individuals with impaired swallowing, diminished cough reflexes, or other conditions that facilitate aspiration [29].

Evidence synthesized from systematic reviews indicates that poor oral hygiene is associated with an increased risk of the aspiration of oral microorganisms, which may subsequently contribute to the development of pneumonia or acute exacerbations of chronic obstructive pulmonary disease (COPD) [30,31]. This complication is especially common among elderly individuals, patients with neurological disorders such as stroke, and those who are unable to maintain adequate oral hygiene during hospitalization [32].

In addition to direct aspiration, periodontal pathogens may influence respiratory disease through indirect biological mechanisms. Certain oral bacteria produce proteolytic enzymes capable of altering the integrity of the oropharyngeal epithelium. The degradation of surface proteins, including fibronectin, exposes epithelial receptors that facilitate the attachment and colonization of respiratory pathogens. These microbial and structural changes create favorable conditions for the infection of the lower respiratory tract and may contribute to both the onset and the progression of respiratory diseases [33].

Collectively, these observations emphasize the importance of maintaining periodontal health as part of strategies aimed at preventing respiratory infections. Effective plaque control, professional periodontal care, and the early treatment of periodontal inflammation may reduce the microbial burden within the oral cavity and consequently decrease the risk of aspiration-related pulmonary complications, particularly in medically compromised individuals.

Conclusions

The findings summarized in this review demonstrate that periodontal diseases should be regarded as chronic inflammatory conditions with consequences extending far beyond the oral cavity. Accumulating evidence supports a close relationship between periodontal pathology and a wide range of systemic disorders, including cardiovascular, en-

docrine, gastrointestinal, respiratory, and autoimmune diseases. Although the strength of evidence differs among individual conditions, the biological interactions between periodontal inflammation and systemic health are becoming increasingly well established.

The underlying mechanisms appear to involve the dissemination of periodontal microorganisms and their virulence factors into the systemic circulation through the ulcerated periodontal epithelium. This process promotes transient or persistent bacteremia, the activation of systemic inflammatory pathways, endothelial dysfunction, and immune dysregulation, all of which may contribute to pathological changes in distant organs and tissues. These observations reinforce the concept that the successful management of periodontitis requires not only the elimination of local infection, but also the consideration of its potential systemic consequences.

From a therapeutic standpoint, periodontal treatment should be incorporated into a comprehensive multidisciplinary approach to patient care. In addition to conventional mechanical periodontal therapy, clinical management may benefit from interventions aimed at improving microvascular function, supporting tissue metabolism, enhancing endothelial integrity, and reducing systemic inflammatory activity. Such an integrated strategy has the potential to lower the risk of systemic complications, delay the progression of chronic comorbid conditions, and improve long-term clinical outcomes.

Overall, the preservation of periodontal health should be recognized as an important component of general healthcare. Close collaboration between dental practitioners and physicians may facilitate the earlier identification of systemic disorders, optimize preventive measures, and improve individualized treatment planning. A better understanding of the bidirectional relationship between periodontal diseases and systemic pathology will contribute to the development of more effective preventive and therapeutic strategies that promote both oral and overall health.

Conflict of interest

The authors declare no conflict of interest.

Consent to publication

The authors have given their consent to the publication of the manuscript.

Use of Artificial Intelligence

The authors state that no artificial intelligence was used in the writing of the article.

ПОСИЛАННЯ / REFERENCES

1. Villoria, G., Czesnikiewicz-Guzik, M., Lorenzatti, A., & Preshaw, P. M. (2025). Periodontal disease: a systemic condition. *J Periodontol*, 96(1), 7–19. DOI: <https://doi.org/10.1111/prd.12616>
2. M. Sanz, A. Marco Del Castillo, S. Jepsen et al. (2020). Periodontitis and cardiovascular diseases: consensus report. *Glob Heart*, 15(1), 1. DOI: <https://doi.org/10.5334/gh.400>
3. Kapila, Y. L. (2021). Oral health's inextricable connection to systemic health. Special populations bring to bear multimodal relationships and factors connecting periodontal disease to systemic diseases and conditions. *Periodontol 2000*, 87(1), 11–16. DOI: <https://doi.org/10.1111/prd.12398>
4. Chatzopoulos, G. S., Cisneros, A., Sanchez, M., & Wolff, L. F. (2021). Association between Periodontal Disease and Systemic Inflammatory Conditions Using Electronic Health Records: A Pilot Study. *Antibiotics*, 10(4), 386. DOI: <https://doi.org/10.3390/antibiotics10040386>
5. Sanz, M., Marco Del Castillo, A., Jepsen, S., Gonzalez-Juanatey, J. R., D'Aiuto, F., Bouchard, P., et al. (2020). Periodontitis and cardiovascular diseases: Consensus report. *J Clin Periodontol*, 47(3), 268–288. DOI: <https://doi.org/10.1111/jcpe.13189>
6. Meregildo-Rodriguez, E. D., Espinoza-Santillán, E., et al. (2022). Periodontal disease as a non-traditional risk factor for acute coronary syndrome: a systematic review and meta-analysis. *Le Infezioni in Medicina*, 4, 501–515, DOI: <https://doi.org/10.53854/liim-3004-4>
7. Cho, H. J., Shin, M. S., Song, Y., Park, S. K., Park, S. M., & Kim, H. D. (2021). Severe periodontal disease increases acute myocardial infarction and stroke: a 10-year retrospective follow-up study. *J Dent Res*, 100(7), 706–713. DOI: <https://doi.org/10.1177/0022034520986097>
8. by Florinel Cosmin Bida, Florin Razvan Curca, Raoul-Vasile Lupusoru, et al. (2025). The Systemic Link Between Oral Health and Cardiovascular Disease:Contemp orary Evidence, Mechanisms, and Risk Factor Implications. *Diseases*, 13(11), 354. DOI: <https://doi.org/10.3390/diseases13110354>
9. Zardawi, F., Gul, S., Abdulkareem, A., Sha, A., & Yates, J. (2021). Association Between Periodontal Disease and Atherosclerotic Cardiovascular Diseases: Revisited. *Front Cardiovasc Med*, 7, 625579. DOI: <https://doi.org/10.3389/fcvm.2020.625579>
10. Nguyen, T. (2018). Cardiovascular Diseases and Periodontal Disease. *Current Oral Health Reports*, 5, 13–18. DOI: <https://doi.org/10.1007/s40496-018-0165-3>
11. Herrera, D., Sanz, M., Shapira, L., Brotons, C., Chapple, I., Frese, T., et al. (2024). Periodontal diseases and cardiovascular diseases, diabetes, and respiratory diseases: Summary of the consensus report by the European Federation of Periodontology and WONCA Europe. *Eur J Gen Pract*, 30(1), 2320120. DOI: <https://doi.org/10.1080/13814788.2024.2320120>
12. Mawardi, H. H., Elbadawi, L. S., & Sonis, S. T. (2015). Current understanding of the relationship between periodontal and cardiovascular diseases. *Saudi Med J*, 36(2), 150–158. DOI: <https://doi.org/10.15537/smj.2015.2.9424>
13. Preshaw, P. M., et al. (2011). Periodontitis and diabetes: a two-way relationship. *Diabetologia*, 55(1), 21–31. DOI: <https://doi.org/10.1007/s00125-011-2342-y>
14. Kavya Patel. (2026). Association between Periodontal Disease and Diabetes Mellitus: A Systematic review. *Int J Med Pharmac Res*, 7(1), 929–936. DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.18434330>
15. Bai, Z., Lin, X., Wang, B., Li, Z., Qu, X., & Hou, Y. (2026). Periodontitis as a potential amplifier of diabetes-related genitourinary complications: evidence gradients and mechanistic insights into the inflammation–microvascular injury axis. *J Frontiers in Cellular and Infection Microbiology*, 16, 1843576. DOI: <https://doi.org/10.3389/fcimb.2026.1843576>
16. Hajishengallis, G., & Chavakis, T. (2021). Local and systemic mechanisms linking periodontal disease and inflammatory comorbidities. *Nat Rev Immunol*, 21(7), 426–440. DOI: <https://doi.org/10.1038/s41577-020-00488-6>
17. Fatima, A., Shafi, I., Afzal, H., Díez, I. D. L. T., Lourdes, D. R.-S. M., Breñosa, J., Espinosa, J. C. M., & Ashraf, I. (2022). Advancements in Dentistry with Artificial Intelligence: Current Clinical Applications and Future Perspectives. *Healthcare*, 10(11), 2188. DOI: <https://doi.org/10.3390/healthcare10112188>
18. García-González, X., & Salvador-Martín, S. (2021). Pharmacogenetics to Avoid Adverse Reactions in Cardiology: Ready for Implementation? *Journal of Personalized Medicine*, 11(11), 1180. DOI: <https://doi.org/10.3390/jpm11111180>
19. Simpson, T. C., Weldon, J. C., Worthington, H. V., et al. (2022). Treatment of periodontal disease for glycaemic control in people with diabetes mellitus. *Cochrane Database Syst Rev*, 4. DOI: <https://doi.org/10.1002/14651858.CD004714.pub4>

20. Botero J. E. et al. (2016). Periodontal treatment and glycemic control in patients with diabetes and periodontitis: an umbrella review. *Aust Dent J*, 61(2), 134–48. DOI: <https://doi.org/10.1111/adj.12413>
21. Kitamoto, S., Nagao-Kitamoto, H., Jiao, Y., Gilliland, M. G., Hayashi, A., Imai, J., et al. (2020). The intermucosal connection between the mouth and gut in commensal pathobiont-driven colitis. *Cell*, 182(2), 447–462. E14. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.cell.2020.05.048>
22. Anand, P. S., Kamath, K. P., & Anil, S. (2014). Role of dental plaque, saliva and periodontal disease in Helicobacter pylori infection. *World J Gastroenterol*, 20(19), 5639–5653. DOI: <https://doi.org/10.3748/wjg.v20.i19.5639>
23. Amal Bouziane, Samir Ahid, Redouane Abouqal, Oumkeltoum Ennibi. (2012). Effect of periodontal therapy on prevention of gastric Helicobacter pylori recurrence: a systematic review and meta-analysis. *J Clin Periodontol*, 39(12), 1166–73. DOI: <https://doi.org/10.1111/jcpe.12015>
24. Scardina, G. A., & Messina, P. (2012). Good oral health and diet. *J Biomed Biotechnol*, 8, 720692. DOI: <https://doi.org/10.1155/2012/720692>
25. Olsen, I., & Yamazaki, K. (2019). Can oral bacteria affect the microbiome of the gut? *J Oral Microbiol*, 11(1), 1586422. DOI: <https://doi.org/10.1080/20002297.2019.1586422>
26. Gao, S., Li, S., Ma, Z., Liang, S., Shan, T., Zhang, M., et al. (2016). Presence of Porphyromonas gingivalis in esophagus and its association with the clinicopathological characteristics and survival in patients with esophageal cancer. *Infect Agent Cancer*, 11, 3. DOI: <https://doi.org/10.1186/s13027-016-0049-x>
27. Cheng-En Sung, Fu-Gong Lin, Ren-Yeong Huang, (2022). Periodontitis, Helicobacter pylori infection, and gastrointestinal tract cancer mortality. *J Periodontol*, 49(3), 210–220. DOI: <https://doi.org/10.1111/jcpe.13590>
28. Scannapieco, F. A., Cantos, A. (2016). Oral inflammation and infection, and chronic medical diseases: implications for the elderly. *Periodontol 2000*, 72(1), 153–175. DOI: <https://doi.org/10.1111/prd.12129>
29. Gomes-Filho, I. S., Cruz, S. S. D., Trindade, S. C., Passos-Soares, J. S., Carvalho-Filho, P. C., Figueiredo, A. C. M. G., et al. (2020). Periodontitis and respiratory diseases: a systematic review with meta-analysis. *Oral Dis*, 26(2), 439–446. DOI: <https://doi.org/10.1111/odi.13228>
30. Sjögren, P., Nilsson, E., Forsell, M., Johansson, O., & Hoogstraate, J. (2008). A systematic review of the preventive effect of oral hygiene on pneumonia and respiratory tract infection in elderly people in hospitals and nursing homes: Effect Estimates and Methodological Quality of Randomized Controlled Trials. *J Am Geriatr Soc*, 56(11), 2124–2130. DOI: <https://doi.org/10.1111/j.1532-5415.2008.01926.x>
31. Zeng, X. T., Tu, M. L., Liu, D. Y., Zheng, D., Zhang, J., & Leng, W. D. (2012). Periodontal disease and risk of chronic obstructive pulmonary disease: a meta-analysis of observational studies. *PLoS One*, 7(10). DOI: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0046508>
32. Kaneoka, A., Pisegna, J. M., Miloro, K. V., Lo, M., Saito, H., Riquelme, L. F., et al. (2015). Prevention of healthcare-associated pneumonia with oral care in individuals without mechanical ventilation: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *Infect Control Hosp Epidemiol*, 36(8): 899–906. DOI: <https://doi.org/10.1017/ice.2015.77>
33. Scannapieco, F. A. (1999). Role of oral bacteria in respiratory infection. *J Periodontol*, 70(7), 793–802. DOI: <https://doi.org/10.1902/jop.1999.70.7.793>

Особливості взаємозв'язку між захворюваннями пародонта та соматичною патологією: огляд літератури

Алієв Агіль*, Алієв Мамед Суад, Алієв Галандар

Кафедра терапевтичної стоматології, Азербайджанський медичний університет, Баку, Азербайджан

* Автор-кореспондент: dr_aliyevler@yahoo.com

Актуальність. Захворювання пародонта є однією з основних причин руйнування тканин порожнини рота в усьому світі та продовжують становити значний виклик як для стоматологічної практики, так і для системи охорони здоров'я в цілому. Все більше даних свідчать про те, що хронічне запалення тканин пародонта тісно пов'язане із широким спектром системних розладів, зокрема тими, що уражають серцево-судинну, ендокринну, шлунково-кишкову, дихальну та імунну системи. Порушення загального стану здоров'я можуть змінювати імунні

реакції організму та метаболізм тканин, сприяючи виникненню та прогресуванню запалення пародонта, тоді як хронічна інфекція порожнини рота, навпаки, здатна підсилювати системне запальне навантаження.

Мета. Цей огляд спрямований на критичну оцінку сучасних наукових даних щодо взаємозв'язку між захворюваннями пародонта та системними розладами. Особливу увагу приділено біологічним механізмам, відповідальним за цю двосторонню взаємодію, зокрема впливу запалення пародонта на системне здоров'я та впливу хронічних соматичних захворювань на структуру й функцію тканин пародонта. Крім того, огляд має на меті узагальнити сучасні уявлення про залучені патогенетичні шляхи та визначити їхнє клінічне значення для вдосконалення профілактичних і терапевтичних стратегій.

Матеріали та методи. Комплексний огляд літератури було проведено на основі структурованого пошуку в базах даних PubMed, Scopus та Web of Science. Методологію огляду було розроблено відповідно до рекомендацій «Переважає параметри для звітів про системні огляди та метааналізи» (PRISMA). Публікації відбиралися із використанням комбінацій таких предметних медичних рубрик (MeSH): *Periodontitis, Periodontal Diseases, Systemic Diseases, Diabetes Mellitus, Cardiovascular Diseases, Atherosclerosis, Rheumatoid Arthritis, Respiratory Tract Diseases, Gastrointestinal Diseases* та *Chronic Inflammation*. Для максимального охоплення релевантних досліджень застосовувалися булеві оператори AND та OR.

Результати. Наявні дані свідчать про те, що хронічний генералізований пародонтит розвивається внаслідок складної взаємодії між мікробними, імунологічними, метаболічними чинниками та факторами навколишнього середовища. Системні захворювання часто супроводжуються порушенням імунної регуляції, мікросудинною дисфункцією та метаболічними відхиленнями, які прискорюють деструкцію тканин пародонта. Водночас персистуюча пародонтальна інфекція сприяє розвитку хронічного системного запалення низької інтенсивності, що може негативно впливати на початок, прогресування та прогноз перебігу низки системних розладів. Найпереконливіші докази двостороннього зв'язку зафіксовано для цукрового діабету, тоді як значні епідеміологічні дані також підтверджують наявність зв'язку із серцево-судинними захворюваннями, ревматоїдним артритом, захворюваннями дихальних шляхів та шлунково-кишкового тракту.

Висновки. Сучасні наукові дані свідчать про те, що захворювання пародонта та системні розлади взаємно впливають одне на одне через численні взаємопов'язані біологічні шляхи. Урахування цих взаємодій підтверджує необхідність впровадження інтегрованого мультидисциплінарного підходу, який поєднує лікування пародонта з оцінкою загального стану здоров'я пацієнта. Такий підхід дає змогу покращити результати лікування, зменшити навантаження хронічного запалення та знизити ризик розвитку як стоматологічних, так і системних ускладнень.

Ключові слова: пародонтит; системні захворювання; хронічне запалення; коморбідність; пародонтально-системна взаємодія.

Article: received by Editorial Office on 06/05/2026; accepted for publication on 07/15/2026,
published on 07/30/2026.

Aliyev, Mammad Suad Afraim oglu Department of Therapeutic Dentistry, Azerbaijan Medical University Baku, Azerbaijan  https://orcid.org/0009-0003-9012-5826	Aliyev, Agil Nariman oglu Department of Therapeutic Dentistry, Azerbaijan Medical University Baku, Azerbaijan  https://orcid.org/0009-0004-0856-1280	Aliyev, Galandar Khanlar oglu Department of Therapeutic Dentistry, Azerbaijan Medical University Baku, Azerbaijan  https://orcid.org/0009-0002-2027-6744
---	---	---

DOI: <https://doi.org/10.33295/1992-576X-2026-3-ORSR-1>

УДК 616.314.17-002-085.2:616.12-008.331.1:616-092.11(045)

Олексій Куваєв¹, Ганна Відерська¹, Сергій Мостовий²¹ Національний медичний університет імені О. О. Богомольця, м. Київ, Україна² Медичне науково-практичне об'єднання МЕДБУД, м. Київ, Україна

Корекція порушень мікроциркуляції тканин пародонта у хворих на гіпертонічну хворобу, пов'язаних із стресогенним фактором війни

▷ **Актуальність.** Гіпертонічна хвороба (ГХ) залишається однією з провідних причин смертності у світі, значно впливаючи на якість життя пацієнтів із хронічним пародонтитом. Водночас стрес, індукований війною (CIB), ставить нові виклики перед кардіологічною практикою, оскільки безпосередньо впливає на ендотелій, спричиняючи дисфункцію мікроциркуляторного русла.

Мета: визначити ефективність застосування запропонованої медикаментозної композиції з аргініном у комплексному лікуванні хворих на ГХ у поєднанні з CIB за наявності супутнього генералізованого пародонтиту шляхом оцінки стану кровотоку в мікросудинах пародонта методом лазерної доплерівської флоуметрії.

Матеріали та методи. Клінічні дослідження проведено в групі з 82 хворих на ГХ із CIB та генералізованим пародонтитом хронічного перебігу. Було проведено комплексне обстеження стану тканин пародонта пацієнтів до лікування та після нього. Для оцінки клінічної ефективності лікування використовували пробу Шіллера — Писарева, індекс РМА, індекс контролю нальоту O'Leary, спрощений гігієнічний індекс Гріна — Вермільйона (OHI-S), вакуумну пробу за Кулаженком. Для оцінки ефективності лікування також використовували лазерну доплерівську флоуметрію.

Результати. За результатами дослідження було встановлено, що включення запропонованої медикаментозної композиції до комплексної терапії хворих на ГХ із CIB і генералізованим пародонтитом дає змогу більш ефективно пригнічувати запально-дистрофічний процес у тканинах пародонта. Це підтверджують зниження індексу РМА, збільшення часу утворення гематоми при проведенні вакуумної проби за Кулаженком, покращення рівня гігієни порожнини рота та показників мікроциркуляції в тканинах пародонта пацієнтів.

Висновки. Застосування запропонованої медикаментозної композиції дає змогу підвищити ефективність лікування пацієнтів із ГХ та CIB у поєднанні з генералізованим пародонтитом і покращити показники мікроциркуляції в тканинах пародонта.

Ключові слова: гіпертонічна хвороба, стрес, індукований війною, генералізований пародонтит, медикаментозна композиція, аргінін, лазерна доплерівська флоуметрія.

Стаття опублікована на умовах відкритого доступу за ліцензією CC BY-NC
<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/deed.uk>



Вступ

Гіпертонічна хвороба (ГХ) залишається однією з провідних причин серцево-судинної захворюваності та смертності у світі, характеризуючись системними порушеннями гемодинаміки, ендотеліальною дисфункцією, ремоделюванням судинного русла та прогресуючим ураженням органів-мішеней [1]. В останні роки дедалі більше

уваги приділяється мікроциркуляторним розладам як ранньому патофізіологічному субстрату ураження тканин при артеріальній гіпертензії, зокрема в тканинах пародонта, які є надзвичайно чутливими до змін локальної перфузії та судинного тону [1, 2].

Тканини пародонта характеризуються високою метаболічною активністю та залежать від адекватного стану мікроциркуляторного русла

для підтримання трофіки, оксигенації та репаративних процесів. Порушення локального кровотоку при ГХ сприяє розвитку тканинної гіпоксії, ендотеліальної дисфункції, веноулярного застою, активації прозапальних каскадів і прогресуванню запально-дистрофічних змін пародонта. У зв'язку з цим мікроциркуляторна дисфункція розглядається як один із ключових механізмів формування та прогресування захворювань пародонта у пацієнтів із серцево-судинною патологією [3].

Особливого значення в сучасних умовах набуває вплив хронічного психоемоційного стресу, асоційованого з воєнними діями, який супроводжується стійкою активацією симпатоадреналової системи, гіпоталамо-гіпофізарно-надниркової осі, підвищенням рівня катехоламінів, кортизолу та прозапальних цитокінів. Такі зміни потенціюють вазоконстрикцію, підвищують периферичний судинний опір, поглиблюють ендотеліальну дисфункцію та порушення мікросудинної перфузії [4–6]. У пацієнтів із гіпертонічною хворобою це створює додаткове патофізіологічне навантаження, що може посилювати локальні мікроциркуляторні розлади в тканинах пародонта.

Попри зростання кількості досліджень щодо системного впливу хронічного стресу на серцево-судинну систему, питання його ролі у формуванні та потенціюванні мікроциркуляторних порушень пародонта у хворих на ГХ вивчено недостатньо. Також обмеженими залишаються дані щодо ефективних патогенетично обґрунтованих підходів до корекції таких порушень в умовах поєднання артеріальної гіпертензії та тривалого стресогенного навантаження.

У зв'язку з цим актуальним є дослідження механізмів розвитку мікроциркуляторної дисфункції тканин пародонта у хворих на гіпертонічну хворобу, асоційовану зі стресогенним фактором війни, а також пошук ефективних шляхів її патогенетичної корекції.

Для корекції порушень мікроциркуляції пародонта запропоновано фармакологічну композицію (Куваєв О. С. Фармакологічна композиція для лікування і профілактики захворювань пародонта. Деклараційний патент України на корисну модель № 97987 від 10.04.2015 р.), яка містить Кардіоаргінін-Здоров'я (сироп), стоматологічний гель «Холісал» та ефірну олію м'яти перцевої [7].

Метою цієї роботи було визначити ефективність застосування запропонованої медикаментозної композиції з аргініном у комплексному лікуванні хворих на ГХ зі стресом, індукованим війною, у поєднанні з генералізованим пародонтитом шляхом оцінки стану кровотоку в мікросудинах пародонта методом лазерної доплерівської флоуметрії.

Матеріали і методи дослідження

У клінічній частині роботи було обстежено та проведено лікування 82 пацієнтів із ГХ та СІВ, які мали генералізований пародонтит I–II ступеня хронічного перебігу. У лікуванні генералізованого пародонтиту в пацієнтів цієї групи використовували запропоновану фармакологічну композицію. Групою порівняння слугували 86 пацієнтів аналогічного віку із ГХ та СІВ з однаковим ступенем і характером перебігу генералізованого пародонтиту. Лікування генералізованого пародонтиту в цій групі проводили за традиційною методикою з використанням запропонованої медикаментозної композиції без додавання аргініну.

Було проведено комплексне обстеження стану тканин пародонта пацієнтів до лікування та після нього. Для оцінки клінічної ефективності лікування використовували пробу Шіллера — Писарева, індекс РМА, індекс контролю нальоту O'Leary [8], спрощений гігієнічний індекс Гріна — Вермільйона (OHI-S) [9] та вакуумну пробу за Кулаженком. При встановленні діагнозу використовували класифікацію захворювань пародонта за М. Ф. Данилевським. Статистичну обробку результатів дослідження проводили за допомогою критерію Стьюдента [10].

Локально здійснювали видалення всіх чинників, що подразнюють тканини пародонта, та медикаментозне лікування з використанням запропонованої медикаментозної композиції [11–14] і антибактеріальних препаратів відповідно до характеру мікрофлори пародонтальних кишень.

Лазерну доплерівську флоуметрію (ЛДФ) здійснювали за допомогою комп'ютеризованого лазерного доплерівського флоуметра «ЛАКК-02» за загальноприйнятою методикою [11–14]. За базальним кровотоком оцінювали тканинну перфузію — показник мікроциркуляції (ПМ). Резервні можливості мікроциркуляції оцінювали за допомогою оклюзійної проби, під час якої визначали резервний капілярний кровотік (РКК). Її було проведено у 82 хворих на ГХ із СІВ та ГП хронічного перебігу основної групи та в 30 здорових волонтерів. Під час проведення цього дослідження у всіх пацієнтів за допомогою оклюзійної проби попередньо визначали чотири варіанти гемодинамічних типів мікроциркуляції (ГТМ), зокрема: нормоциркуляторний, гіперемічний, спастичний і застійно-стазичний.

Нормоциркуляторний гемодинамічний тип мікроциркуляції (ГТМ) визначається при базовому

рівні показника мікроциркуляції (ПМ) у межах 4,5–6,5 перф. од. та супроводжується нормореактивною відповіддю на пробу з артеріальною оклюзією; резерв капілярного кровотоку (РКК) при цьому становить 200–300 %.

Гіперемічний ГТМ характеризується посиленням припливом крові до мікроциркуляторного русла, що проявляється підвищенням вихідного ПМ понад 6,5 перф. од. Реакція на артеріальну оклюзію має гіперреактивний характер і супроводжується зниженням ПМ більш ніж на 3,2 перф. од., тоді як значення РКК, як правило, не перевищує 200 %.

Для спастичного типу ГТМ характерне зменшення мікросудинної перфузії, зумовлене підвищенням тону прекапілярних сфінктерів. Базовий рівень ПМ у таких випадках є нижчим за 4,5 перф. од. Під час оклюзійної проби спостерігається ареактивний тип відповіді зі зниженням ПМ менш ніж на 1,5 перф. од., тоді як резерв капілярного кровотоку перевищує 300 %.

Застійно-стазичний ГТМ формується при істотному уповільненні кровотоку та розвитку стазу в капілярному й посткапілярному відділах мікроциркуляторного русла. Для нього характерне зниження ПМ, ступінь якого варіює залежно від тяжкості реологічних порушень, включаючи агрегацію формених елементів крові та складж-феномен. Значення РКК у таких пацієнтів є меншим за 200 %, а реакція на артеріальну оклюзію має ареактивний характер. Подібний тип мікроциркуляторних змін зазвичай спостерігається при порушенні венозного відтоку та парезі притокових судин.

Для оцінки функціонального стану ендотелію застосовували вейвлет-аналіз лазерних доплерівських флоуграм. Цей метод дає змогу візуалізувати спектральний розподіл амплітуд коливань мікрокровотоку залежно від частоти та кількісно оцінити внесок окремих регуляторних механізмів у формування мікроциркуляторного патерну.

У межах вейвлет-аналізу визначали такі параметри:

- $A_{\max c}$ (перф. од.) — максимальна амплітуда серцевих флаксмоцій, що відображає пульсові

коливання стінок мікросудин, синхронізовані із серцевим циклом;

- $A_{\max D}$ (перф. од.) — максимальна амплітуда дихальних флаксмоцій, яка характеризує респіраторно-асоційовані коливання мікросудинного кровотоку;

- $A_{\max M}$ (перф. од.) — максимальна амплітуда міогенних флаксмоцій, що відображає активність гладеньком'язових елементів прекапілярних судин;

- $A_{\max N}$ (перф. од.) — максимальна амплітуда нейрогенних флаксмоцій, яка характеризує нейровегетативну регуляцію вазомоторного тону;

- $A_{\max E}$ (перф. од.) — максимальна амплітуда ендотеліальних флаксмоцій, що відображає повільнохвильові коливання мікроциркуляції, асоційовані з функціональною активністю ендотелію та секрецією вазоактивних субстанцій, зокрема оксиду азоту.

Статистичну обробку отриманих результатів здійснювали із застосуванням програмного пакета Statistica 11.0 for Windows (StatSoft Inc., США).

Результати дослідження та їх обговорення

Після лікування за традиційною методикою у пацієнтів контрольної групи було досягнуто вираженого протизапального ефекту. Гігієнічний індекс ОНІ-S у хворих із I ступенем генералізованого пародонтиту зменшився з $1,53 \pm 0,09$ до $0,82 \pm 0,07$ бала, а в пацієнтів із II ступенем генералізованого пародонтиту — знизився з $1,93 \pm 0,08$ до $0,77 \pm 0,06$ бала. Індекс РМА у хворих на генералізований пародонтит I–II ступеня після лікування становив у середньому $33,5 \pm 0,5$ %. Стійкість судин ясен підвищилася: вакуумна гематома утворювалася в середньому через $19,5 \pm 1,7$ с.

При включенні в комплексну терапію запропонованої фармакологічної композиції було відзначено вираженіше пригнічення запального та дистрофічно-запального процесів у тканинах пародонта. Покращувався також гігієнічний стан порожнини рота пацієнтів. Відзначено позитивну динаміку індексу ОНІ-S у пацієнтів основної групи: його зменшення з $1,54 \pm 0,08$ до $0,55 \pm 0,05$ бала

Таблиця 1.

Критерії гемодинамічних типів мікроциркуляції за В. І. Маколкиним

Тип мікроциркуляції (ГТМ)	ПМ, (перф. од.)	РКК (%)
Нормоциркуляторний	4,5–6,5	200–300
Гіперемічний	> 6,5	< 200
Спастичний	< 4,5	> 300
Застійно-стазичний	< 4,5	< 200

Примітка: ПМ — показник мікроциркуляції; перф. од. — перфузійні одиниці; РКК — резерв капілярного кровотоку.

Таблиця 2.

Показники амплітуди ендотеліальних флаксмоцій за даними вейвлет-аналізу ЛДФ у ділянці вільного краю ясен у здорових осіб та хворих на ГХ, СІВ і ГП у динаміці лікування із застосуванням медикаментозної композиції з аргініном

Показник	Здорові (контроль), n = 30	ГХ СІВ і ГП до лікування, n = 82	ГХ СІВ і ГП після лікування, n = 82	p
Верхня щелепа ліворуч				
A _{ef} (перф. од.)	0,33 ± 0,12	0,14 ± 0,05	0,19 ± 0,07	< 0,05
A _{en} (перф. од.)	0,32 ± 0,16	0,16 ± 0,11	0,23 ± 0,14	< 0,05
A _{em} (перф. од.)	0,33 ± 0,10	0,15 ± 0,06	0,21 ± 0,09	< 0,05
Верхня щелепа праворуч				
A _{ef} (перф. од.)	0,30 ± 0,14	0,16 ± 0,05	0,21 ± 0,09	< 0,05
A _{en} (перф. од.)	0,31 ± 0,16	0,14 ± 0,03	0,22 ± 0,15	< 0,05
A _{em} (перф. од.)	0,38 ± 0,13	0,18 ± 0,10	0,24 ± 0,12	< 0,05
Нижня щелепа ліворуч				
A _{ef} (перф. од.)	0,33 ± 0,14	0,18 ± 0,05	0,27 ± 0,09	< 0,05
A _{en} (перф. од.)	0,29 ± 0,12	0,15 ± 0,07	0,24 ± 0,11	< 0,05
A _{em} (перф. од.)	0,31 ± 0,15	0,18 ± 0,11	0,25 ± 0,10	< 0,05
Нижня щелепа праворуч				
A _{ef} (перф. од.)	0,30 ± 0,14	0,17 ± 0,11	0,26 ± 0,04	< 0,05
A _{en} (перф. од.)	0,33 ± 0,12	0,15 ± 0,06	0,25 ± 0,07	< 0,05
A _{em} (перф. од.)	0,28 ± 0,11	0,17 ± 0,05	0,24 ± 0,11	< 0,05

Примітка: p — рівень статистичної значущості відмінностей порівняно з показниками до лікування (або з контрольною групою); перф. од. — перфузійні одиниці; ф — фронтальна ділянка, п — ділянка премолярів, м — ділянка молярів.

при І ступені генералізованого пародонтиту та з 1,72 ± 0,18 до 0,81 ± 0,08 бала — при ІІ ступені. Індекс РМА у хворих цієї групи становив у середньому 24,5 ± 0,55 %. Стійкість судин ясен суттєво зросла, вакуумна гематома утворювалася в середньому через 28,5 ± 1,7 с.

Під час проведення лазерної доплерівської флоуметрії (ЛДФ) у пацієнтів із ГП було визначено різні варіанти гемодинамічного типу мікроциркуляції (ГТМ). Зокрема, виділяли нормоциркуляторний, гіперемічний, спастичний та застійно-статичний ГТМ (табл. 1).

Для визначення рівня показника мікроциркуляції в яснах хворих на генералізований пародонтит було проведено порівняльне дослідження ПМ у пацієнтів основної групи та осіб із клінічно здоровими тканинами пародонта аналогічного віку (контрольна група). Показники мікроциркуляції визначали в ділянці вільного краю ясен у ділянці фронтальних зубів, премолярів і молярів.

При реєстрації показника мікроциркуляції під час фонового запису в пацієнтів із ГП основної групи достовірних відмінностей рівня мікроциркуляції на шкірі лівого передпліччя виявлено не було. Резерв капілярного кровотоку (РКК) був достовірно більшим у осіб контрольної групи з клінічно здоровим пародонтом — 214,4 % проти 164,1 % в основній групі пацієнтів із ГП (p < 0,01). Це можна пояснити наявністю ендотеліальної дисфункції в пацієнтів із генералізованим пародонтитом.

При реєстрації показника мікроциркуляції в пацієнтів із генералізованим пародонтитом від-

значено його зниження порівняно зі здоровими добровольцями з клінічно здоровим пародонтом. Рівень показника мікроциркуляції в різних досліджуваних групах висвітлено в нашій попередній праці.

У цьому дослідженні ми зацентували увагу на показникові A_{maxE}, який характеризує стан ендотеліальної функції в мікроциркуляторному руслі пародонта. Штучний інтелект не застосовувався для відбору первинних досліджень, інтерпретації результатів чи формулювання наукових висновків. Усі дані, інтерпретації та висновки верифіковані й перевірені авторами особисто.

- A_{maxф} — рівень амплітуди ендотеліальних флаксмоцій у ділянці слизової оболонки вільного краю ясен фронтальної ділянки (перший і другий різці);
- A_{maxп} — рівень амплітуди ендотеліальних флаксмоцій у ділянці слизової оболонки вільного краю ясен премолярної ділянки (четвертий і п'ятий зуби — премоляри);
- A_{maxм} — рівень амплітуди ендотеліальних флаксмоцій у ділянці слизової оболонки вільного краю ясен молярної ділянки (шостий і сьомий зуби — моляри).

Рівень A_{ef} у ділянці ясен фронтальних зубів верхньої щелепи ліворуч становив у здорових добровольців 0,33 ± 0,12 перф. од. проти 0,14 ± 0,05 перф. од. (з p > 0,05) у хворих на ГП. Показник у ділянці ясен премолярів становив у клінічно здорових осіб 0,32 ± 0,16 перф. од. проти 0,16 ± 0,11

перф. од. ($p > 0,05$) у хворих на ГП, а рівень у ділянці ясен молярів — $0,33 \pm 0,10$ перф. од. проти $0,15 \pm 0,06$ перф. од. ($p > 0,05$) у пацієнтів із ГП (табл. 2).

Рівень A_{ef} у ділянці ясен фронтальних зубів верхньої щелепи праворуч становив у здорових добровольців $0,30 \pm 0,14$ перф. од. проти $0,16 \pm 0,05$ перф. од. ($p > 0,05$) у хворих на ГП. Показник A_{en} у ділянці ясен премоларів становив у клінічно здорових осіб $0,31 \pm 0,16$ перф. од. проти $0,14 \pm 0,03$ перф. од. ($p > 0,05$ $p > 0,05$) у хворих на ГП, а рівень A_{em} у ділянці ясен молярів — $0,38 \pm 0,13$ перф. од. проти $0,18 \pm 0,10$ перф. од. ($p > 0,05$) у пацієнтів із ГП (табл. 2).

Рівень A_{ef} у ділянці ясен фронтальних зубів нижньої щелепи ліворуч становив у здорових добровольців $0,33 \pm 0,14$ перф. од. проти $0,18 \pm 0,05$ перф. од. ($p > 0,05$) у хворих на ГП. Показник A_{en} у ділянці ясен премоларів становив у клінічно здорових осіб $0,29 \pm 0,12$ перф. од. проти $0,15 \pm 0,07$ перф. од. ($p > 0,05$) у хворих на ГП, а рівень A_{em} у ділянці ясен молярів — $0,31 \pm 0,15$ перф. од. проти $0,18 \pm 0,11$ перф. од. ($p > 0,05$) у пацієнтів із ГП (табл. 2).

Рівень A_{ef} у ділянці ясен фронтальних зубів нижньої щелепи праворуч становив у здорових добровольців $0,30 \pm 0,14$ перф. од. проти $0,17 \pm 0,11$ перф. од. ($p > 0,05$) у хворих на ГП. Показник A_{en} у ділянці ясен премоларів становив у клінічно здорових осіб $0,33 \pm 0,12$ перф. од. проти $0,15 \pm 0,06$ перф. од. ($p > 0,05$) у хворих на ГП, а рівень A_{em} у ділянці ясен молярів — $0,28 \pm 0,11$ перф. од. проти $0,17 \pm 0,05$ перф. од. ($p > 0,05$) у пацієнтів із ГП (табл. 2).

Встановлено вірогідне зниження амплітуди ендотеліальних флаксмоцій ($A_{max E}$) у всіх досліджуваних ділянках пародонта в пацієнтів із генералізованим пародонтитом порівняно з клінічно здоровими особами, що свідчить про системне пригнічення ендотеліозалежної регуляції мікроциркуляторного русла пародонта.

З патофізіологічних позицій зменшення $A_{max E}$ відображає пригнічення функціональної активності ендотеліоцитів мікросудин, насамперед пригнічення їхньої здатності до продукції вазодилатувальних медіаторів, зокрема оксиду азоту (NO), простагліну та ендотеліозалежного гіперполяризувального фактора. Такий феномен може бути зумовлений хронічним бактеріально індукованим запаленням у тканинах пародонта, яке супроводжується надмірною локальною продукцією прозапальних цитокінів (IL-1 β , IL-6, TNF- α), активних форм кисню та протеолітичних ферментів.

Оксидативний стрес у зоні хронічного пародонтального запалення сприяє інактивації NO

шляхом його взаємодії із супероксиданіоном з утворенням пероксинітриту, що призводить до різкого зниження біодоступності оксиду азоту навіть за умов збереженої або компенсаторно підвищеної активності eNOS. Паралельно запальна активація ендотелію супроводжується зміщенням його секреторного профілю в бік вазоконстрикторних та протромботичних агентів — ендотеліну-1, тромбоксану A_2 , фактора Віллебранда, молекул адгезії та селектинів.

Наслідком цього є формування стійкої вазоконстрикції прекапілярного сегмента, підвищення периферичного мікросудинного опору, зменшення вазомоторної активності ендотелію та пригнічення низькочастотних ендотеліальних коливань кровотоку, що безпосередньо фіксується як зниження показника $A_{max E}$ при вейвлет-аналізі даних лазерної доплерівської флоуметрії.

Крім того, зниження $A_{max E}$ може відображати структурне ремоделювання мікросудинного русла пародонта при тривалому запаленні, зокрема перикапілярний фіброз, потовщення базальної мембрани капілярів, набряк ендотеліоцитів та мікротромбоз, що додатково обмежує вазомоторний резерв мікроциркуляторного русла.

Відсутність суттєвих регіонарних відмінностей між фронтальними, премоларними та молярними ділянками свідчить про дифузний характер ендотеліальної дисфункції в тканинах пародонта при генералізованому пародонтиті та підтверджує системність мікросудинних порушень у межах усього пародонтального комплексу.

Таким чином, виявлене зниження $A_{max E}$ у хворих на генералізований пародонтит можна розглядати як об'єктивний маркер ендотеліальної дисфункції мікроциркуляторного русла пародонта, що відображає пригнічення NO-залежних вазомоторних механізмів, переважання вазоконстрикторних впливів та структурно-функціональне ремоделювання мікросудин в умовах хронічного запалення.

Клінічним відображенням зазначених патофізіологічних змін є дистрофічно-запальні порушення слизової оболонки ясен, асоційовані з хронічним перебігом запального процесу в тканинах пародонта. Одним із ключових механізмів цих змін, імовірно, є пригнічення ендотеліозалежної вазодилатації внаслідок зниження біодоступності оксиду азоту, що може бути пов'язано зі зменшенням синтезу ацетилхоліну, ендотеліозалежного гіперполяризувального фактора та інших вазодилатувальних агентів. Додатково цьому сприяють редукція експресії M_1 - та M_2 -холінорецепторів ендотеліоцитів, дефіцит L-аргініну як субстрату для eNOS, зниження внутрішньоклітинного рівня

цГМФ та підвищення концентрації іонізованого кальцію у клітинах судинної стінки.

Після проведення комплексного лікування із включенням запропонованої аргінінвмісної фармакологічної композиції (патент України на корисну модель № 97987 від 10 квітня 2015 р.) встановлено вірогідне поліпшення показників мікроциркуляції тканин пародонта, що свідчить про ефективність запропонованого терапевтичного підходу щодо відновлення мікросудинного русла в цієї категорії пацієнтів (табл. 2).

На верхній щелепі ліворуч показник A_{ef} у ділянці ясен фронтальних зубів становив до лікування $0,14 \pm 0,05$ перф. од. проти $0,19 \pm 0,07$ перф. од. ($p < 0,05$) після терапії; у ділянці ясен премолярів рівень A_{en} дорівнював $0,16 \pm 0,11$ перф. од. проти $0,23 \pm 0,14$ перф. од. ($p < 0,05$), а в ділянці ясен молярів показник A_{em} становив $0,15 \pm 0,06$ перф. од. проти $0,21 \pm 0,09$ перф. од. ($p < 0,05$) після лікування.

На верхній щелепі праворуч показник A_{ef} у ділянці ясен фронтальних зубів до призначення медикаментозного комплексу становив $0,16 \pm 0,05$ перф. од. проти $0,21 \pm 0,09$ перф. од. ($p < 0,05$) після лікування. У ділянці ясен премолярів рівень A_{en} до лікування становив $0,14 \pm 0,03$ перф. од. проти $0,22 \pm 0,15$ перф. од. ($p < 0,05$), а в ділянці ясен молярів показник A_{em} дорівнював $0,18 \pm 0,10$ перф. од. проти $0,24 \pm 0,12$ перф. од. ($p < 0,05$).

На нижній щелепі ліворуч показник A_{ef} у ділянці ясен фронтальних зубів становив до лікування $0,18 \pm 0,05$ перф. од. проти $0,27 \pm 0,09$ перф. од. ($p < 0,05$) після терапії. У ділянці ясен премолярів рівень A_{en} дорівнював до лікування $0,15 \pm 0,07$ перф. од. проти $0,24 \pm 0,11$ перф. од. ($p < 0,05$), а в ділянці ясен молярів показник A_{em} становив $0,18 \pm 0,11$ перф. од. проти $0,25 \pm 0,10$ перф. од. ($p < 0,05$).

На нижній щелепі праворуч показник A_{ef} у ділянці ясен фронтальних зубів становив до лікування $0,17 \pm 0,11$ перф. од. проти $0,26 \pm 0,04$ перф. од. ($p < 0,05$) після терапії. У ділянці ясен премолярів рівень дорівнював до лікування $0,15 \pm 0,06$ перф. од. проти $0,25 \pm 0,07$ перф. од. ($p < 0,05$), а в ділянці ясен молярів показник A_{em} становив $0,17 \pm 0,05$ перф. од. проти $0,24 \pm 0,11$ перф. од. ($p < 0,05$).

Встановлено вірогідне підвищення амплітуди ендотеліальних флаксмоцій (A_{maxE}) у всіх досліджуваних ділянках пародонта після проведеної терапії, що свідчить про поліпшення функціонального стану ендотелію мікроциркуляторного русла та відновлення ендотеліозалежних механізмів регуляції локального кровотоку.

З патофізіологічних позицій зростання A_{maxE} відображає посилення вазомоторної активності

ендотеліоцитів та відновлення їхньої здатності до продукції вазодилатувальних медіаторів, перекисом оксиду азоту (NO), простагліцину та ендотеліозалежного гіперполяризовального фактора. Імовірно, це є наслідком зменшення інтенсивності локального запального процесу в тканинах пародонта, що супроводжується зниженням концентрації прозапальних цитокінів, активних форм кисню та інших медіаторів оксидативного стресу, які раніше пригнічували ендотеліальну функцію.

Додатковим механізмом підвищення A_{maxE} може бути відновлення біодоступності оксиду азоту внаслідок зменшення його інактивації супероксиданіоном, нормалізації функціонування eNOS та поліпшення метаболічного забезпечення ендотеліоцитів. У разі застосування аргінінвмісної терапії важливу роль також відіграє збільшення доступності субстрату для eNOS, що потенціює синтез оксиду азоту та сприяє вазодилатації прекапілярного сегмента мікроциркуляторного русла.

Паралельно поліпшення ендотеліальної функції могло супроводжуватися зменшенням локального вазоспастичного компонента, зниженням концентрації вазоконстрикторних медіаторів (ендотеліну-1, тромбоксану A_2) та частковим відновленням нейроендотеліальної взаємодії у стінці мікросудин.

Збільшення A_{maxE} в усіх анатомічних ділянках ясен свідчить про генералізований характер позитивних змін мікроциркуляторного русла пародонта та підтверджує системний ендотеліопротекторний ефект проведеної терапії. Водночас неповне досягнення контрольних значень може вказувати на збереження певного ступеня структурного ремоделювання мікросудин або залишкової ендотеліальної дисфункції навіть після завершення курсу лікування.

Таким чином, підвищення показника A_{maxE} після лікування можна розглядати як об'єктивний критерій відновлення ендотеліозалежної вазомоторної активності мікросудин пародонта, пригнічення локального запалення та поліпшення функціонального резерву мікроциркуляторного русла.

Такий позитивний результат лікування можна пояснити розширенням прекапілярних сфінктерів. Це зумовлено, з одного боку, зниженням нейротонусу та міотонусу мікросудин, з іншого — посиленням ендотеліальних флаксмоцій завдяки збільшенню утворення оксиду азоту в слизовій оболонці порожнини рота у процесі лікування L-аргініном. Останній є субстратом для ферменту eNOS, що каталізує синтез оксиду азоту в ендотеліоцитах.

Медикаментозна композиція з L-аргініном активує гуанілатциклазу та підвищує рівень цГМФ

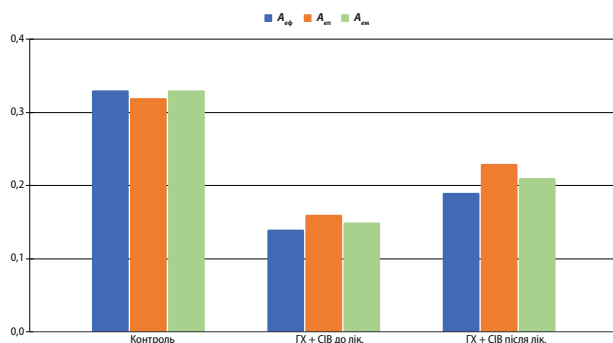


Рис. 1. Динаміка показників мікроциркуляції в ділянці ясен верхньої щелепи ліворуч у здорових осіб та пацієнтів із гіпертонічною хворобою і стрес-індукованими судинними розладами на тлі генералізованого пародонтиту до та після лікування аргінінвмісною фармакологічною композицією

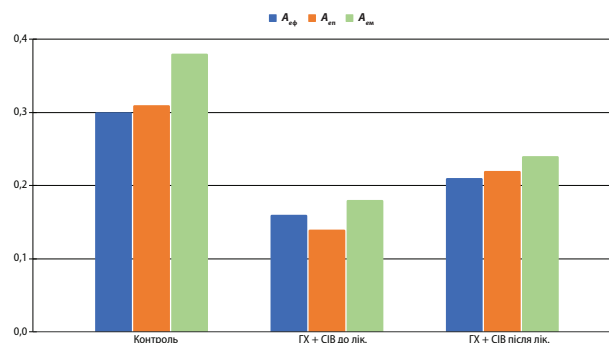


Рис. 2. Динаміка показників мікроциркуляції в ділянці ясен верхньої щелепи праворуч у здорових осіб та пацієнтів із гіпертонічною хворобою і стрес-індукованими судинними розладами на тлі генералізованого пародонтиту хронічного перебігу до та після лікування аргінінвмісною фармакологічною композицією

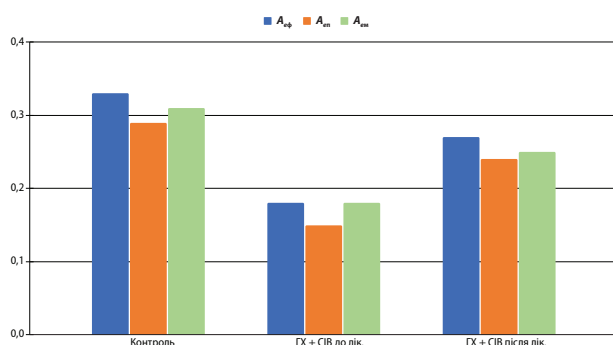


Рис. 3. Динаміка показників мікроциркуляції в ділянці ясен нижньої щелепи ліворуч у здорових осіб та пацієнтів із гіпертонічною хворобою і стрес-індукованими судинними розладами на тлі генералізованого пародонтиту хронічного перебігу до та після лікування аргінінвмісною фармакологічною композицією

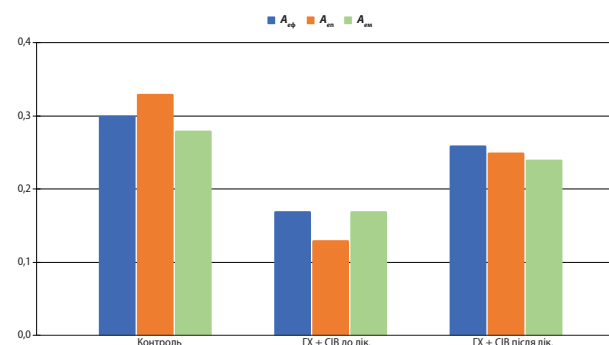


Рис. 4. Динаміка показників мікроциркуляції в ділянці ясен нижньої щелепи праворуч у здорових осіб та пацієнтів із гіпертонічною хворобою і стрес-індукованими судинними розладами на тлі генералізованого пародонтиту хронічного перебігу до та після лікування аргінінвмісною фармакологічною композицією

в ендотелії судин, пригнічує активацію й адгезію лейкоцитів і тромбоцитів до ендотеліоцитів, а також пригнічує експресію молекул адгезії (VCAM-1). Одночасно пригнічується синтез асиметричного диметиларгініну (ADMA) — потужного ендогенного інгібітора eNOS та індуктора оксидативного стресу.

Аналіз отриманих результатів у зіставленні з даними інших авторів засвідчив наявність аналогічних патогенетичних закономірностей, зокрема щодо зростання показника A_{maxE} (максимальної амплітуди ендотеліальних флаксмоцій) [1, 6] (рис. 1–4).

Висновки

1. Застосування розробленої аргінінвмісної фармакологічної композиції (патент України № 97987) у комплексній терапії пацієнтів із гіпертонічною хворобою, ускладненою стрес-індукованими судинними розладами, та генералі-

зованим пародонтитом хронічного перебігу дає змогу ефективніше пригнічувати дистрофічно-запальний процес у тканинах пародонта. Це підтверджується вірогідним поліпшенням показників ендотеліальної функції мікроциркуляторного русла ясен.

2. Під впливом аргінінвмісної терапії встановлено вірогідне зростання амплітуди ендотеліальних флаксмоцій (A_{maxE}) в усіх досліджуваних ділянках пародонта ($p < 0,05$), із найбільш вираженою динамікою в ділянці ясен молярів верхньої та нижньої щелеп, що вказує на відновлення ендотелійзалежної вазодилатації та локальної гемодинаміки.

3. Плейотропний ефект L-аргініну у складі запропонованої композиції забезпечує відновлення біодоступності оксиду азоту, пригнічення вазоспастичного компонента та поліпшення функціонального резерву мікросудин пародонта, що обґрунтовує доцільність його включення до

схем комплексного лікування відповідної категорії пацієнтів.

Конфлікт інтересів

Автори заявляють про відсутність конфлікту інтересів.

Згода на публікацію

Автори ознайомлені з результатами і схвалили остаточний варіант рукопису.

Використання штучного інтелекту

Автори стверджують, що під час написання статті штучний інтелект не використовувався.

ПОСИЛАННЯ / REFERENCES

1. Paizan, M. L. M., & Vilela-Martin, J. F. (2014). Is There an Association between Periodontitis and Hypertension? *Curr Cardiol Rev*, 10(4), 355–361. DOI: <https://doi.org/10.2174/1573403X10666140416094901>
2. Leong, X. F., Ng, C. Y., Badiah, B., & Das, S. (2014). Association between Hypertension and Periodontitis: Possible Mechanisms. *The Scientific World Journal*, 11, 768237. DOI: <https://doi.org/10.1155/2014/768237>
3. Higashi, Y. et al. (2007). Periodontal Infection Is Associated With Endothelial Dysfunction in Healthy Subjects and Hypertensive Patients. *Hypertension*, 51(2), 446–453. DOI: <https://doi.org/10.1161/HYPERTENSIONAHA.107.101535>
4. Higashi, Y. et al. (2009). Oral infection-inflammatory pathway, periodontitis, is a risk factor for endothelial dysfunction in patients with coronary artery disease. *Atherosclerosis*, 206(2), 604–610. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.atherosclerosis.2009.03.037>
5. Tonetti, M. S. et al. (2007). Treatment of Periodontitis and Endothelial Function. *N Engl J Med*, 356, 911–920. DOI: <https://doi.org/10.1056/NEJMoa063186>
6. Li, Q. et al. (2022). The impact of periodontitis on vascular endothelial dysfunction. *Front Cell Infect Microbiol*, 12, 998313. DOI: <https://doi.org/10.3389/fcimb.2022.998313>
7. Kuvaiev, O. S. (2015). Pharmacological composition for treatment and prevention. (Ukrainian Patent No. 97987). State Intellectual Property Service of Ukraine. [Куваєв, О. С. (2015). Фармакологічна композиція для лікування і профілактики (Патент України № 97987). Державна служба інтелектуальної власності України].
8. Eaton, K., & Ower, P. (2023). Practical periodontics. (2nd ed.). Medysyna. [Ітон, К., & Овер, Ф. (2023). Практична пародонтологія (2-ге вид.). Медицина]. [in Ukrainian].
9. Green, J. C., & Vermillion, J. R. (1964). The simplified oral hygiene index. *Journal of the American Dental Association*, 68, 7–10. DOI: <https://doi.org/10.14219/jada.archive.1964.0034>
10. Mintser, O. P., Voronenko, Yu. V., & Vlasov, V. V. (2003). Processing of clinical and experimental data in medicine. *Vyshcha shkola*. [Мінцер, О. П., Вороненко, Ю. В., & Власов, В. В. (2003). Оброблення клінічних і експериментальних даних у медицині. Вища школа]. [in Ukrainian].
11. Krechyna, Ye. K., & Smyrnova, T. N. (2017). Modern approaches to assessing microhemodynamic parameters in periodontal tissues. *Stomatolohiia*, 96(1), 28–32. [Кречина, Є. К., & Смирнова, Т. Н. (2017). Сучасні підходи оцінки показників мікрогемодинаміки в тканинах пародонта. *Стоматологія*, 96(1), 28–32]. [in Ukrainian].
12. Borysenko, A. V., Kuvaiev, O. S., Liesnukhina, H. L., & Viderska, H. V. (2016). Determination of antibacterial activity of arginine-based drug composition components for the treatment of patients with periodontal diseases. *Visnyk problem biologii i medysyny*, 3(130), 306–311. [Борисенко, А. В., Куваєв, О. С., Лєснукхіна, Г. Л., & Відерська, Г. В. (2016). Визначення антибактеріальної дії компонентів медикаментозної композиції з аргініном для лікування хворих із захворюваннями пародонта. *Вісник проблем біології і медицини*, 3(130), 306–311].
13. Tymokhina, T. A., Sanaz, A., & Kolenko, Yu. H. (2015). Clinical and microbiological assessment of periodontal tissue status in patients with cardiovascular diseases. *Ukrainskyi naukovo-medychnyi molodizhnyi zhurnal*, (2), 76–79. [Тимохіна, Т. А., Саназ, А., & Коленко, Ю. Г. (2015). Клинико-микробиологическая оценка состояния тканей пародонта у пациентов с сердечно-сосудистыми заболеваниями. *Український науково-медичний молодіжний журнал*, (2), 76–79.
14. Borysenko, A. V., Kuvaiev, O. S., & Viderska, G. V. (2019). Evaluation of the efficacy of usage of the drug arginine in complex therapy of generalized periodontitis by laser doppler's fluometry. *Actual Dentistry*, (3), 28. [Борисенко, А. В., Куваєв, О. С., & Відерська, Г. В. (2019). Оцінка ефективності застосування препаратів аргініну в комплексній терапії генералізованого пародонтита за допомогою лазерної доплерівської флоуметрії. *Сучасна стоматологія*, (3), 28]. [in Ukrainian]. DOI: <https://doi.org/10.33295/1992-576X-2019-3-28>

Correction of Periodontal Microcirculatory Disorders in Patients with Arterial Hypertension Associated with War-Induced Stress

Kuvaiev O.¹, Viderska G.¹, Mostovyi S.²

¹ Bogomolets National Medical University, Kyiv, Ukraine

² Medical Scientific and Practical Association MEDBUD, Kyiv, Ukraine

Background: Hypertensive disease remains one of the leading contributors to cardiovascular morbidity and mortality worldwide and significantly impairs the quality of life of patients with chronic periodontitis. Concurrently, war-induced stress has emerged as a major aggravating factor in cardiovascular pathology, exerting adverse effects on endothelial function and exacerbating microvascular dysfunction.

Objective: To evaluate the clinical efficacy of an L-arginine-based pharmacological composition (Patent No. 97987) as part of comprehensive therapy in patients with hypertensive disease associated with war-induced stress and concomitant generalized chronic periodontitis through laser Doppler flowmetry evaluation of periodontal microcirculation.

Materials and Methods: A total of 82 patients with hypertensive disease, stress-induced vascular disorders, and generalized chronic periodontitis were enrolled in the study. Comprehensive periodontal examinations were performed before and after treatment. Clinical efficacy was assessed using the Schiller–Pisarev test, Papillary–Marginal–Alveolar (PMA) index, O’Leary Plaque Index, Green–Vermillion Simplified Oral Hygiene Index (OHI-S), and Kulazhenko vacuum test. Periodontal microcirculation and endothelial reactivity (A_{maxE}) were quantitatively evaluated by laser Doppler flowmetry (LAKK-02) with wavelet analysis.

Results: Incorporation of the proposed L-arginine-based pharmacological composition into comprehensive therapy yielded significant improvements in clinical and microcirculatory outcomes ($p < 0.05$). Treatment led to a marked reduction in periodontal inflammation, as evidenced by decreased PMA index values, prolonged hematoma formation time in the Kulazhenko test, optimized oral hygiene indices, and statistically significant enhancement of microvascular perfusion across all periodontal regions of the maxilla and mandible.

Conclusions: The application of the L-arginine-based pharmacological composition substantially enhances the efficacy of comprehensive therapy in patients with hypertensive disease, war-induced stress, and generalized chronic periodontitis, restoring endothelial function and significantly improving periodontal microcirculation.

Keywords: *hypertensive disease; war-induced stress; stress-induced vascular disorders; generalized chronic periodontitis; L-arginine; periodontal microcirculation; laser Doppler flowmetry.*

Стаття: надійшла до редакції 25.05.2026 р.; прийнята до друку 15.07.2026 р.,
опублікована 30.07.2026 р.

Куваєв Олексій Сергійович

PhD, асистент кафедри терапевтичної стоматології та пародонтології, Національний медичний університет імені О. О. Богомольця, м. Київ, Україна

 <https://orcid.org/0000-0002-0012-333X>

Відерська Ганна Володимирівна

Кандидат медичних наук, асистент кафедри терапевтичної стоматології та пародонтології, Національний медичний університет імені О. О. Богомольця, м. Київ, Україна

 <https://orcid.org/0009-0005-7659-3644>

Мостовий Сергій Євгенович

Доктор медичних наук, лікар-кардіолог, Медичне науково-практичне об'єднання МЕДБУД, м. Київ, Україна

 <https://orcid.org/0000-0002-8783-3819>

*Ірина Воловик, Тетяна Ватанха**Національний медичний університет імені О. О. Богомольця, м. Київ, Україна*

Оцінка стану стоматологічного здоров'я жінок репродуктивного віку, які використовують гормональну контрацепцію

▷ **Актуальність.** У сучасному світі особливої уваги заслуговує визначення місця, ролі й характеру впливу гормональних змін на стан стоматологічного здоров'я жінок репродуктивного віку, що пов'язано з достатньо високою популярністю використання гормональних методів контрацепції.

Мета: провести аналіз сучасних наукових публікацій щодо особливостей стоматологічного здоров'я жінок репродуктивного віку, які використовують гормональну контрацепцію.

Матеріали та методи дослідження. Наукові публікації авторів з наукометричних баз даних PubMed, Scopus, Web of Science, ResearchGate, Google Scholar за 2005–2025 роки з використанням комбінації ключових слів. Наукові методи: теоретичне узагальнення, групування, аналіз, синтез та узагальнення отриманих результатів.

Результати дослідження та їх обговорення. Аналіз літератури показав, що переважна більшість науковців різних країн визнають наявність негативного впливу гормональної контрацепції на стан стоматологічного здоров'я, особливо пародонту. Водночас результати є неоднорідними через можливі відмінності у формах і хімічному складі гормональних препаратів, тривалості їх застосування, а також дизайні клінічних досліджень.

Висновки. Застосування гормональної контрацепції є дуже поширеним методом планування сім'ї, але його доцільно розглядати як значущий модифікуючий фактор ризику для стоматологічного здоров'я жінки, що визначає необхідність грамотного його контролю.

Ключові слова: *гормональна контрацепція, статеві гормони, гормональний дисбаланс, стоматологічний статус, захворювання пародонта, гінгівіт, захворювання ротової порожнини, оральний мікробіом.*

Стаття опублікована на умовах відкритого доступу за ліцензією CC BY-NC
<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/deed.uk>



Актуальність

За даними Всесвітньої організації охорони здоров'я та даними вітчизняних науковців, поширеність захворювань ротової порожнини, зокрема карієсу зубів та пародонтопатологій, в Україні та світі серед дорослого працездатного населення сягає високих показників (50–90 %), що одночасно впливає на якість життя людини [1–3].

Багатьма авторами досить широко висвітлені етіопатогенетичні взаємозв'язки між основними локальними (незадовільна гігієна, несанована ротова порожнина, патологія прикусу,

нерациональне протезування) та системними (тютюнопаління, цукровий діабет, ендокринні захворювання, аутоімунні захворювання, психоемоційний стан, стрес, обмінно-метаболічні порушення) факторами ризику у виникненні та прогресуванні стоматологічних захворювань [3–6].

Щодо системних факторів ризику, то в сучасному світі особливої уваги заслуговує визначення місця й характеру впливу гормональних змін на стан стоматологічного здоров'я жінок репродуктивного віку, що пов'язано з достатньо високою популярністю використання гормональних методів контрацепції. Застосування

методів контрацепції дійсно дає змогу жінкам контролювати процес планування сім'ї відповідно до своїх бажань, життєвої ситуації, настрою, стану здоров'я, переконань тощо.

Незважаючи на високу популярність, поширеність і значну ефективність гормональних контрацептивів, їх вплив на організм жінки та її стоматологічне здоров'я залишається до кінця не вивченими. У цьому контексті особливий інтерес становить вивчення застосування гормональних контрацептивів (ГК) у жінок репродуктивного віку, оскільки в літературі обговорюється їхній можливий зв'язок зі станом тканин пародонта та іншими оральними проявами [7–10]. Також вкрай актуальним і перспективним розглядається пошук відповідних біохімічних чи молекулярних маркерів для ранньої діагностики уражень тканин органів ротової порожнини загалом та за умови використання жінками гормональної контрацепції [11, 12].

З огляду на постійне зростання кількості жінок у сучасному урбанізованому світі, які використовують ті чи інші методи гормональної контрацепції, починаючи терапію у все більш молодому віці, доцільно детальніше дослідити їхній вплив на організм та стоматологічне здоров'я, доповнити й розширити знання з цієї теми. Тим паче наявна суперечливість в інтерпретації результатів оцінювання та неоднозначність поглядів у літературних джерелах, за відносно невеликої кількості саме клінічних досліджень у сучасному світі, зумовлюють необхідність критичного аналізу даних за цим напрямом.

Мета дослідження: провести аналіз сучасних наукових публікацій щодо особливостей стоматологічного здоров'я жінок репродуктивного віку, які використовують гормональну контрацепцію.

Матеріали і методи

Проведено цілеспрямований пошук наукових публікацій у міжнародних наукометричних базах даних *PubMed*, *Scopus*, *Web of Science*, *ResearchGate*, *Google Scholar* та *Cochrane Library* за період 2005–2025 рр. Додатково опрацьовували списки літератури релевантних оглядів. У пошуку використовували комбінації ключових слів і термінів MeSH: *hormonal contraception*, *sex hormones*, *hormonal imbalance*, *women*, *oral health*, *dental status*, *periodontal disease*, *gingivitis*, *periodontitis*, *oral diseases*, *oral hygiene*, *gingival bleeding*. До аналізу залучали огляди, систематичні огляди, метааналізи та первинні клінічні дослідження, присвячені жінкам репродуктивного віку, які використовують гормональну

контрацепцію. Критерії виключення: публікації, присвячені вагітності, менопаузі, замісній гормональній терапії та допоміжним репродуктивним технологіям. Для проведення дослідження було використано такі наукові методи, як теоретичне узагальнення, групування, аналіз і синтез отриманих результатів.

Результати дослідження та їх обговорення

Основою гормональної контрацепції є синтетичні аналоги жіночих статевих стероїдних гормонів (ССГ) — естрогени та прогестагени (прогестини). Концентрація гормонів у слині може змінюватися під час внутрішньоорієнтованих (ендогенних, циклічних) коливань рівня статевих гормонів, таких як пубертатний період, менструальний цикл, вагітність, або внаслідок дії зовнішніх факторів, таких як прийом оральних контрацептивів, замісна гормональна терапія або терапія підтвердження гендерної ідентичності [13]. ССГ екскретуються у слину та потрапляють у ротову порожнину, викликаючи фізіологічні реакції її тканин, що може мати клінічні наслідки, зокрема запалення. ССГ та гормональні зміни впливають не лише на клітини господарів, а й на мікроорганізми, що мешкають у ротовій порожнині. Адже гормони — це надзвичайно потужні біологічно активні речовини, здатні до максимального впливу за мінімальної концентрації на рецептори клітин-мішеней тканин організму.

Гормональні контрацептиви є дуже популярною та широко використовуваною групою лікарських засобів серед жінок репродуктивного віку. Їх застосовують у вигляді таблеток, пластирів (трансдермальних систем), ін'єкцій, вагінальних кілець або внутрішньоматкових/підшкірних імплантів. Вони зарекомендували себе як високоефективні методи контрацепції з метою планування сім'ї, а також призначаються лікарями гінекологами-ендокринологами за показаннями у вигляді курсів лікування чи корекції гормонального дисбалансу. Найпопулярнішими є оральні контрацептиви у вигляді таблеток. Зазвичай комбіновані оральні контрацептиви (КОК) складаються з поєднання естрогену та прогестину, що передбачає різні можливі комбінації та режими дозування. Старіші покоління прогестинів через їхню структурну подібність до тестостерону спричиняли негативні андрогенні ефекти, тоді як препарати новіших поколінь є більш нейтральними. Кожен тип гормональної терапії характеризується індивідуальним впливом на організм жінки, проте більшість прогестинів впливають на метаболічний обмін [14].

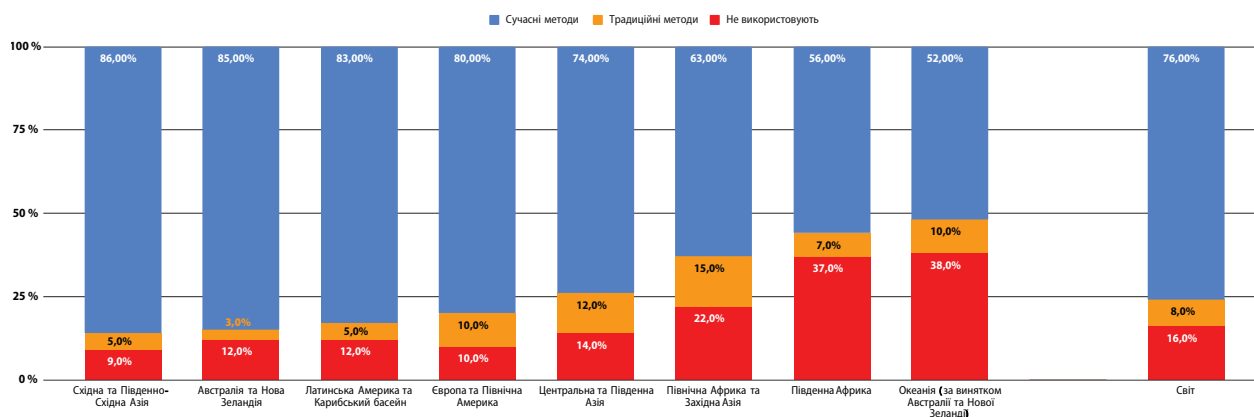


Рис. 1. Поширеність використання різних методів контрацепції серед жінок віком 15–49 років у різних країнах світу, %
Джерело: узагальнено авторами на основі [17]

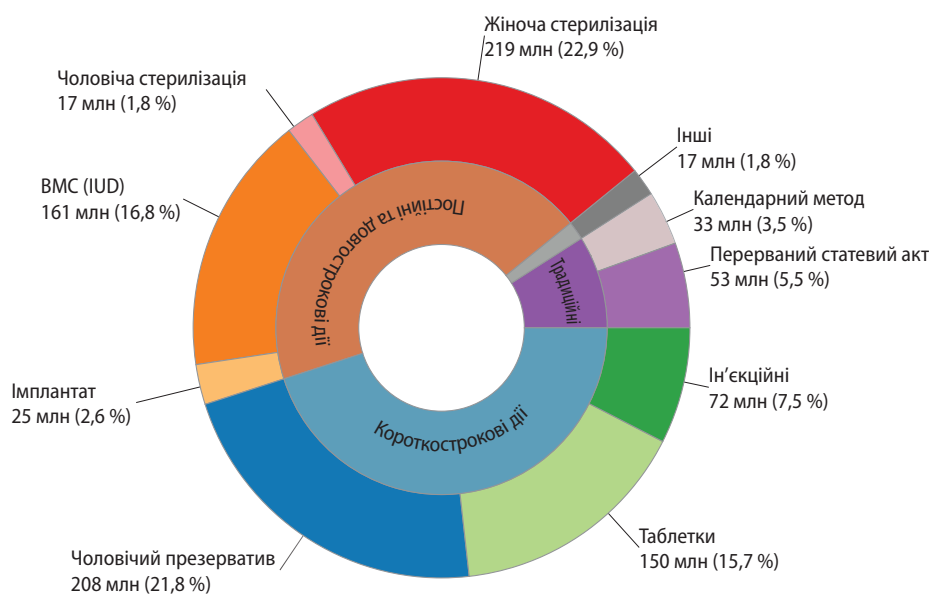


Рис. 2. Поширеність використання різних методів контрацепції у країнах світу, %
Джерело: узагальнено авторами на основі [17]

Тому потреба в безпечному використанні гормональних контрацептивів постійно спонукає науковців модифікувати склад, вдосконалювати хімічну формулу, співвідношення компонентів у препаратах, дози та шляхи введення в організм, аби зменшити прояви побічних реакцій. Попри зусилля вчених, неконтрольоване або тривале використання гормональних контрацептивів може спричиняти певні побічні ефекти в організмі чи зумовлювати розвиток захворювань, зокрема органів ротової порожнини [15, 16].

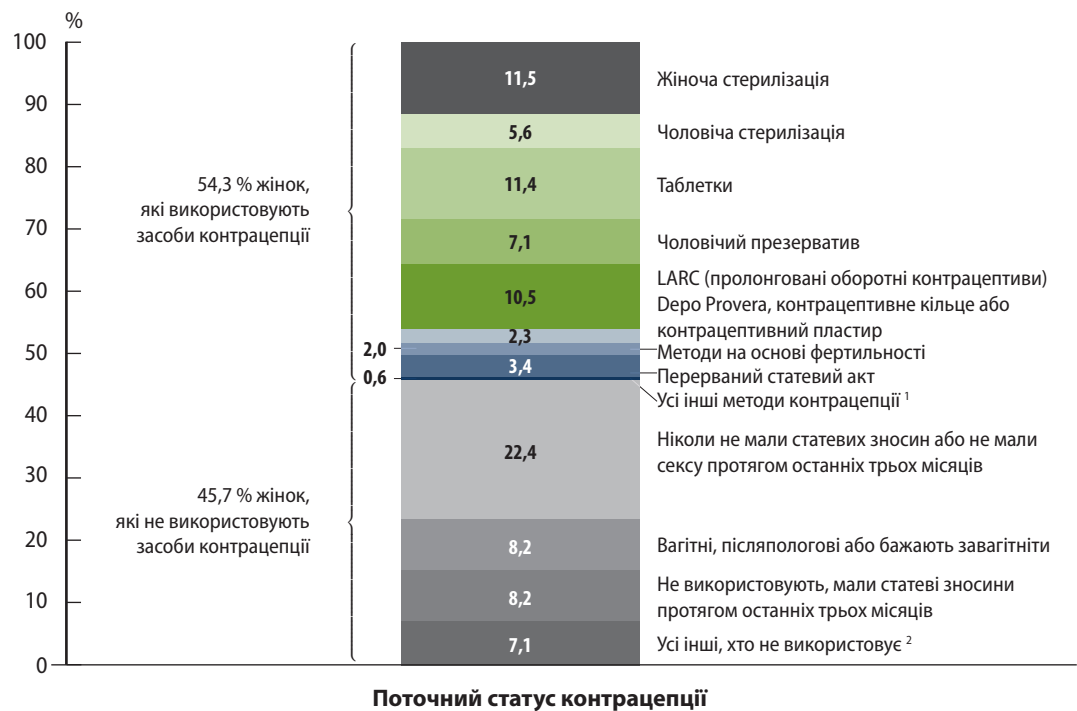
За даними Департаменту з економічних і соціальних питань ООН (United Nations Department of Economic and Social Affairs), станом на 2022 рік 77 % жінок репродуктивного віку (15–49 років) у різних країнах світу використовують ті чи інші методи контрацепції (рис. 1) [17].

У звіті Департаменту ООН (United Nations Department of Economic and Social Affairs) також наведено дані щодо поширеності (у відсотках) різних методів контрацепції (рис. 2) [17].

Таким чином, у середньому до 40 % жінок репродуктивного віку у світі застосовують той чи інший вид гормональної контрацепції у вигляді оральних таблеток, гормональних внутрішньоматкових спіралей, імплантів тощо. Причому комбіновані оральні контрацептиви є одним із найпоширеніших методів у різних країнах.

За даними Національного центру статистики охорони здоров'я США (National Center for Health Statistics, CDC), у Сполучених Штатах Америки найбільш поширеними методами контрацепції, що використовувалися в 2022–2023 роках серед жінок віком 15–49 років, були жіноча стерилізація (11,5 %), оральні гормональні контрацептиви (11,4 %), оборотні гормональні контрацептиви тривалої дії (LARC) (10,5 %) та чоловічий презерватив (7,1 %) (рис. 3) [18].

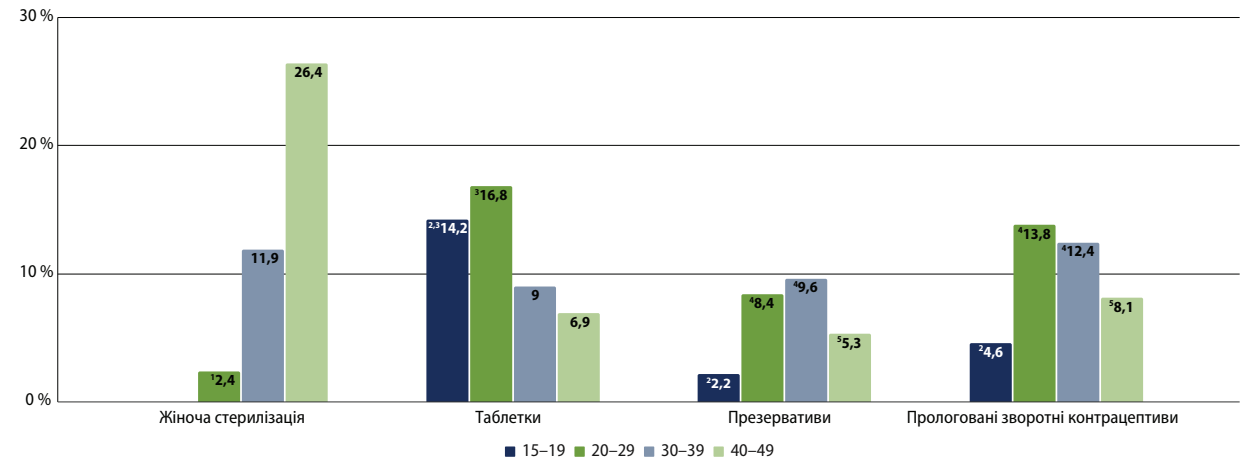
Цікаво, що саме гормональна контрацепція є найпопулярнішим методом серед жінок найактивнішого репродуктивного віку (20–29 років) (рис. 4) [18].



¹ Включає екстрену контрацепцію, жіночий презерватив, діафрагму та інші методи.
² Включає жінок, стерильних через хірургічні неконтрацептивні причини, жінок та чоловіків, стерильних через нехірургічні причини.

ПРИМІТКИ: Жінки, які не використовують більше одного методу, класифікуються за найефективнішим методом, який вони використовують. Пролонговані оборотні контрацептиви (LARC) включають контрацептивні імпланти та внутрішньоматкові спіралі (ВМС). Оцінки включають жінок інших або змішаних расових або етнічних груп, не показаних окремо у цьому звіті. Відсотки можуть не досягати 100 % через округлення.
ДЖЕРЕЛО: Національний центр статистики охорони здоров'я, Національне опитування зростання сім'ї, 2022–2023.

Рис. 3. Поточний стан використання контрацепції серед жінок віком 15–49 років у США (2022–2023 рр.)
Джерело: узагальнено авторами на основі [18]



¹ Значимий лінійний тренд за віком ($p < 0,05$).
² Значимий квадратний тренд за віком ($p < 0,05$).
³ Значимо відрізняється від вікових груп 30–39 та 40–49 років ($p < 0,05$).
⁴ Значимо відрізняється від вікових груп 15–19 та 40–49 років ($p < 0,05$).
⁵ Значимо відрізняється від вікової групи 15–19 років ($p < 0,05$).

ПРИМІТКИ: Жінки, які на даний момент використовують більше одного методу, класифікуються за найефективнішим методом. Пролонговані оборотні контрацептиви включають контрацептивні імпланти та внутрішньоматкові пристрої (ВМП).
ДЖЕРЕЛО: Національний центр статистики охорони здоров'я, Національне опитування зростання сім'ї, 2022–2023.

Рис. 4. Поширеність різних методів контрацепції серед жінок віком 15–49 років у США (2022–2023 рр.)
Джерело: узагальнено авторами на основі [18]

Станом на 2017 р. найвищий рівень використання контрацептивів спостерігався в Данії (42 %), Швеції (41 %) та Фінляндії (40 %). Щодо поширеності використання комбінованих оральних контрацептивів, рекомендованих Європейським агентством з лікарських засобів, то у Данії рівень їх застосування зріс із 13 до 50 % у період із 2010 по 2013 р. [19].

У дослідженні S. Sæbø та F. E. Skjeldestad (2025) наведено дані щодо Норвегії, згідно з якими вже у віці до 19 років близько 75 % учасниць когорт скористалися принаймні одним гормональним методом контрацепції [20].

Аналіз сучасної літератури свідчить, що найбільш широко вплив гормональної контрацепції описується саме стосовно стану тканин пародонта. Дійсно, найбільшу кількість валідних досліджень було проведено в галузі пародонтології з метою вивчення впливу статевих гормонів на пародонтальні тканини та слизову оболонку ротової порожнини. Основні результати цих досліджень свідчать, що коливання рівня гормонів мають прямий і непрямий вплив на пародонт. Проаналізуємо деякі аспекти.

1. Оцінка стану тканин пародонту при застосуванні гормональної контрацепції

У переважній більшості ранніх оглядових робіт підкреслювався доволі сильний несприятливий вплив оральних контрацептивів на пародонт із більшою вираженістю запалення та кровоточивістю ясен [8].

Деякі новітні дослідження й систематичні огляди демонструють більш складну і менш однозначну картину; у них зазначається, що можливий негативний ефект залежить від складу препарату, дози гормонів і тривалості застосування [9, 10].

Обговоримо гіпотезу, яка описує механізм цієї взаємодії між статевими стероїдними гормонами, організмом макроорганізму (хазяїна) та мікробіомом.

Уже доведеним і підтвердженим є твердження, що основним етіологічним чинником захворювань пародонта є пародонтопатогенні мікроорганізми зубної біоплівки, які здатні реалізувати свій патогенний потенціал за наявності локальних та системних факторів ризику. При цьому дуже важливою є сприйнятливність макроорганізму, яка може змінюватися під впливом багатьох системних чинників, одним з яких є рівень статевих гормонів. Пародонт виявляє надмірну запальну реакцію на зубну біоплівку, модифіковану жіночими статевими гормонами під час статевого дозрівання, вагітності, у жінок, які приймають оральні контрацептиви, та в постменопаузальному періоді [13].

У дослідженнях R. Boyarati та співавт. (2021) висвітлено вплив коливань рівня статевих стероїдних гормонів у жінок на стан пародонта на різних етапах їхнього життя, зокрема показано, як один і той самий гормон у різному віці та на різних етапах спричиняє надмірну реакцію ясен на зубний наліт [21].

Ряд авторів, зокрема S. T. M. Jawed та K. T. K. Jawed (2025), ефект застосування оральних контрацептивів, що змінюють гормональний фон, пов'язує із посиленням запалення ясен та збільшенням об'єму ясенної рідини, подібно до ефектів, що спостерігаються під час вагітності. Вони зазначили, що вплив естрогену та прогестерону на імунну відповідь, мікробіологічний склад ротової порожнини, щільність кісткової тканини та активність таких ферментів, як колагеназа, відіграє вирішальну роль у регуляції запалення ясен та ризику розвитку захворювань пародонта [22].

J. Reeves (2025) вважає, що гормональні контрацептиви змінюють склад бактеріальної флори зубного нальоту та модифікують реакцію тканин на місцеві чинники, що впливає на регуляцію запального каскаду, підвищуючи ризик розвитку захворювань пародонта, зумовлених коливаннями рівня статевих гормонів [23].

I. Ali, B. Patthi та співавт. (2016) вважають, що гормональні контрацептиви посилюють руйнування пародонта, знижуючи його стійкість до мікроорганізмів зубної біоплівки, і тим самим призводять до запуску захворювань пародонта у жінок [8].

Низка досліджень ролі статевих гормонів як балансувального чинника взаємодії деяких представників мікробіому й організму людини також показала можливість стимулювального впливу стероїдних гормонів на ріст і швидкість колонізації представників *Prevotella intermedia* в ротовій порожнині, а саме в пародонтальних просторах. Це підтверджується в роботі P. Cornejo Ulloa та співавт. (2021) [13]. M. Brusca та співавт. ще у 2010 р. встановили, що у жінок, які застосовують оральні контрацептиви, виявлено підвищену кількість бактерій *Porphyromonas gingivalis*, *Prevotella intermedia* та *Aggregatibacter actinomycetemcomitans*, а також підвищений ризик розвитку пародонтиту [24].

Професор E. A. Hansen (2023) у своїй роботі досліджував вплив оральних контрацептивів та стероїдних гормонів на прогресування гінгівіту та пародонтиту, спричинених бактеріальним нальотом. Отримані ним результати підтвердили зв'язок між застосуванням оральних контрацептивів та підвищеною схильністю до запалення

Таблиця 1.

Основні характеристики сучасних публікацій,
присвячених стоматологічному здоров'ю жінок, які використовують гормональну контрацепцію

Автори, рік	Дизайн	Основний фокус	Короткий висновок
I. Ali та співавт., 2016 [8]	Систематичний огляд	Гормональні контрацептиви та стоматологічне здоров'я	Узагальнено дані про можливий несприятливий вплив гормональних контрацептивів на пародонт; підкреслено неоднорідність доказів
J. Reeves, 2025 [23]; I. Ali та співавт., 2016 [8]; P. Cornejo Ulloa та співавт., 2021 [13]; E. Hansen, 2023 [25]	Систематичний огляд	Гормональні контрацептиви та бактеріальна флора ротової порожнини	Більшість робіт підтримують погляд, що гормональні контрацептиви змінюють склад бактеріальної флори зубного нальоту, знижують стійкість пародонта до мікроорганізмів зубної біоплівки та модифікують реакцію тканин на місцеві фактори
Prachi та співавт., 2019 [28]	Клінічне порівняльне дослідження	Пародонтальний статус у користувачок гормональних контрацептивів	У користувачок гормональних контрацептивів виявлено гірші пародонтальні показники, ніж у групі контролю
M. M. Castro та співавт., 2021 [9]	Систематичний огляд і метааналіз	Контрацептиви та захворювання пародонта	Більшість робіт підтримують негативний вплив гормональної контрацепції на пародонт, але кількісний висновок обмежений високою гетерогенністю методів
A. R. AlGhamdi та співавт., 2023 [35]	Одномоментне (крос-секційне) анкетне дослідження	Кровоточивість ясен, карієс, виразки слизової оболонки	51.1% повідомили про кровоточивість ясен, 25.5% – про частіший карієс, 10.6% – про утворення виразки
N. Rojo та співавт., 2024 [10]	Систематичний огляд	Оральні прояви при застосуванні гормональної контрацепції	Найчастіше обговорюються гінгівіт та ураження, спричинені Candida spp.
R. S. Taichman та співавт., 2005 [34]	Аналіз даних NHANES	Гормональні контрацептиви та захворювання пародонта	Не підтверджено класичну гіпотезу про чіткий зв'язок оральних контрацептивів із гінгівітом / пародонтитом

Джерело: узагальнено авторами.

Таблиця 2.

Дискусійні аспекти впливу гормональної контрацепції
на стоматологічне здоров'я за даними сучасної літератури

Аспект	Аргументи на користь наявності зв'язку	Фактори, що обмежують однозначність висновку
Гінгівіт, пародонтит	Дослідження Prachi та співавт. [28]; N. Rojo та співавт. [10].	Висока гетерогенність методів і первинних даних у метааналізі M. M. Castro та співавт. [9].
Пародонтальні зміни (CAL, глибина зондування)	Низка клінічних досліджень та метааналіз M. M. Castro та співавт. [9].	Популяційний аналіз NHANES (R. S. Taichman та співавт.) не підтвердив класичну концепцію чіткого зв'язку [34].
Кровоточивість ясен, ураження слизової оболонки ротової порожнини	Анкетне опитування A. R. AlGhamdi та співавт. [35].	Суб'єктивний характер даних (самозвіт пацієнток), а не стандартизоване клінічне обстеження.
Зміни якісного та кількісного складу пародонтопатогенного мікробіома під впливом гормонів	Підтвердження гіпотези у працях J. Reeves [23]; P. Cornejo Ulloa та співавт. [13]; M. Brusca та співавт. [24]; E. Hansen [25].	Недостатній обсяг доказових даних за результатами P. S. Kumar [32].
Інші оральні прояви (кандидоз, альвеолярний остеїт)	Дані про зв'язок із Candida spp. та розвитку альвеолярного остеїту у систематичному огляді N. Rojo та співавт. [10].	Обмежена кількість якісних рандомізованих контрольованих досліджень (N. Rojo та співавт.) [10].
Патогенетична інтерпретація впливу	Гормональні контрацептиви розглядаються як потенційний модифікатор запальної відповіді тканин пародонта (M. M. Castro та співавт.) [9].	Ступінь впливу значною мірою залежить від типу препарату, дози, тривалості застосування та рівня гігієни ротової порожнини (I. Ali та співавт., M. M. Castro та співавт.) [8, 9].

Джерело: узагальнено авторами.

ясен, особливо у випадках запущених клінічних станів. Тому у висновках зазначено, що ротова порожнина як динамічне мікробіологічне середовище реагує на гормональні зміни, а стероїдні гормони (естрогени і прогестерон), що містяться в контрацептивах, відіграють важливу роль у модулюванні складу пародонтального мікробіома та процесах запалення пародонта. Хоча у легких випадках прямого зв'язку виявлено не було, на запущених стадіях пародонтиту вплив гормонів був значним [25].

Наявні дані вказують на значний вплив оральних контрацептивів на склад під'ясенного мікробіома. Проте необхідні додаткові дослідження, які б оцінювали цю взаємодію та враховували різні форми випуску, дозування та шляхи введення.

За результатами клінічних досліджень Z. Abdulazeez та S. Talal (2024) встановлено тісний зв'язок між застосуванням оральних контрацептивів та захворюваннями пародонта, що підтверджувався такими показниками: кровоточивість під час зондування, глибина пародонтальних кишень, накопичення зубного нальоту, а також підвищеним рівнем у слині біохімічного маркера — інтерлейкіну-1 β (IL-1 β) [26].

Аналогічні клінічні підтвердження простежуються у більш ранній роботі B. Mullally та співавт. (2007). За їхніми даними, у жінок, які на той час застосовували оральні контрацептиви, середня глибина зондування була більшою порівняно з тими, хто їх не приймав (3,3 проти 2,7 мм; $p = 0,006$), а втрата клінічного прикріплення (CAL) була більш вираженою (2,6 проти 1,7 мм; $p = 0,015$). У жінок, які приймали оральні гормональні контрацептиви, було більше ділянок із кровоточивістю під час зондування (44,0 проти 31,1 %; $p = 0,017$) [27].

Вважається, що тривале застосування гормональних препаратів може підвищити ймовірність клінічної втрати прикріплення, посилити запалення ясен, досить часто викликаючи їхню гіперплазію (гіпертрофію) через збільшення вироблення прозапальних цитокінів та простагландинів у результаті підвищеного рівня статевих гормонів [28]. Оральні контрацептиви мають виражений вплив на мікроциркуляторне русло тканин пародонта, оскільки ясна людини містять рецептори до прогестерону та естрогену. Дозування гормонів, склад та тривалість їх застосування є можливими чинниками, що визначають вираженість впливу оральних контрацептивів на стан пародонта. Так, у роботі Prachi та співавт. (2019) середній показник комбінованого пародонтального індексу (Community Periodontal Index, CPI) у користувачок оральних контрацептивів становив 2,34 порівняно з 1,16 у контрольній групі, що автори трактують

як ознаку менш сприятливого пародонтального статусу [28].

Існує думка вчених, що застосування оральних контрацептивів, особливо тих, що містять синтетичний естроген і прогестин, може впливати на стан пародонта, змінюючи судинну та імунну реакцію організму на зубну біоплівку.

R. Santos Domingues та співавт. (2012) зазначили, що застосування сучасних комбінованих оральних контрацептивів може впливати на стан пародонта пацієнток незалежно від ступеня накопичення зубного нальоту або загальної тривалості застосування препарату, що призводить до посилення запалення ясен [29].

G. Kurtzman та співавт. (2025) вважають, що подібно до гормональних коливань, що спостерігаються під час вагітності, статевих дозрівання та менопаузи, екзогенні статеві гормони, що надходять з оральними контрацептивами, можуть посилювати запалення ясен навіть за умови мінімального накопичення зубної біоплівки [30].

Цієї ж думки дотримувалися A. Seck-Diallo, M. L. Cissé та співавт. (2008). У їхній роботі визначено, що за однакового рівня гігієни ротової порожнини середній показник десневого (ясенного) індексу (Gingival Index, GI) був значно вищим у жінок, які застосовували контрацептиви ($1,64 \pm 0,04$), порівняно з контрольною групою ($0,28 \pm 0,02$; $p < 0,001$) [31].

A. K. Sathish та співавт. (2022) розкрили дещо інший механізм негативного впливу жіночих статевих гормонів на стан структур пародонта, який уособлює патогенетичний ланцюг, початковою ланкою якого є вплив через естрогенові рецептори фібробластів пародонта й окістя. У цьому дослідженні було виявлено, що у жінок, які застосовували оральні контрацептиви протягом двох років, спостерігалися більш часті кровоточивості під час зондування, глибші пародонтальні кишень, зубний камінь та більш значна втрата клінічного прикріплення [16].

N. Rojo та співавт. (2024) зазначають, що гінгівіт належить до оральних проявів, які найчастіше описують при застосуванні гормональної контрацепції [10]. У роботі вітчизняних науковців А. В. Борисенко та Т. В. Ватанха (2018) продемонстровано, що у жінок, які застосовували оральні контрацептиви впродовж 1–2 років, захворюваність на патологію пародонта становила 95,71 %, а у жінок, які приймали контрацептиви понад 3 роки — 100,00 % [15].

Зведені дані за окремими характеристиками наведено в табл. 1. Дискусійні аспекти впливу гормональної контрацепції на стоматологічне

здоров'я за даними сучасної літератури представлено в табл. 2.

J. L. Robinson та співавт. (2020) у своїй роботі довели, що естрогенна сигналізація відіграє значну роль у статевому диморфізмі захворювань пародонта та розладів скронево-нижньощелепного суглоба. Механізм естрогенної сигналізації є складним, і коливання рівня естрогену протягом життя жінки можуть мати особливий вплив на патологію ротової порожнини. Наприклад, коливання рівня естрогену в репродуктивному віці та в період перименопаузи можуть спричиняти у жінок лицевий біль, підвищення рівня естрогену під час вагітності може викликати зміни в мікробіомі ротової порожнини, що призводить до гінгівіту, а низький рівень естрогену в постменопаузі може посилювати дегенерацію скронево-нижньощелепного суглоба та втрату альвеолярної кістки. Крім того, існує специфічна для статі сигналізація естрогенних рецепторів, яка також сприяє статевому диморфізму захворювань органів ротової порожнини [33].

Поряд із цими науковими концепціями існують публікації з дещо відмінними поглядами. Наприклад, L. S. Taichman та S. A. Eklund (2005) у своєму аналізі не підтвердили теорію про те, що застосування високих доз або поточне застосування низьких доз гормональних контрацептивів пов'язані з підвищенням частоти гінгівіту або пародонтиту, і вказують на необхідність перегляду уявлень про зв'язок між їх застосуванням і захворюваннями пародонта [34]. Утім, зазначимо, що це давніша публікація, яка відображає попередні погляди на цю проблему.

Деякі автори, базуючись на результатах синтезу вибірки публікацій із цієї тематики, дійшли висновку про упередженість публікованих суджень через недостатню обґрунтованість клінічних результатів [9]. Вони вважають, що сучасні гормональні контрацептиви містять значно менші дози естрадіолу та прогестерону, що відповідно знижує ризик виникнення ускладнень порівняно з препаратами минулих поколінь. Наразі це питання залишається відкритим, потребує уточнення й подальших досліджень.

У систематичному огляді та метааналізі М. М. Castro та співавт. (2021) показано, що більшість включених досліджень дійсно підтверджували асоціацію між використанням контрацептивів і більшою вираженістю змін у тканинах пародонта, однак підсумковий кількісний висновок був обмежений через високу гетерогенність вибірок, дизайну досліджень та клінічних критеріїв [9].

Окремий інтерес становлять дослідження, у яких оцінювали не лише клінічні індекси, а

й суб'єктивні скарги пацієнток. Так, наприклад, у одномоментному (крос-секційному) анкетному дослідженні А. R. AlGhamdi та співавт. (2023) показано, що 51,1 % жінок, які використовували оральні контрацептиви, повідомляли про кровоточивість ясен після чищення зубів, 25,5 % — про збільшення частоти карієсу, а 10,6 % — про виразкові ураження слизової оболонки ротової порожнини [35].

Автори також вказували на гірші показники ясенного та пародонтального здоров'я серед користувачок контрацептивів. Ці результати мають практичне значення, оскільки демонструють, що саме стоматологічні скарги можуть бути одними з перших клінічно помітних проявів у жінок, які використовують гормональні контрацептиви. Водночас інтерпретація таких даних потребує обережності. Частина робіт базується на анкетуванні або самозвіті, а не на стандартизованому клінічному стоматологічному обстеженні, що знижує рівень доказовості висновків.

Слід зазначити, що новітні дослідження підтверджують наявність впливу статевих гормонів на мікроорганізми ротової порожнини під час гормональних змін. У класичній концепції робилися спроби пов'язати наявність певних видів мікроорганізмів зі сплеском або зниженням рівня цих гормонів, а відтак — із клінічними змінами в пародонті. Хоча це сприяло нашому розумінню цієї складної взаємодії, для з'ясування основних механізмів необхідні подальші дослідження, що враховують динаміку взаємодії між мікробіомом ротової порожнини та організмом хазяїна.

2. Оцінка стану слизової оболонки ротової порожнини при застосуванні гормональної контрацепції

За результатами пошуку за ключовими словами та термінами MeSH *hormonal contraception, oral diseases, oral candidiasis, pemphigus* було знайдено незначну кількість джерел літератури з цього напрямку.

Дискусійним є питання впливу гормональних контрацептивів на колонізацію *Candida albicans* і *Candida krusei* у ротовій порожнині жінок.

Так, за даними систематичного огляду N. Rojo та співавт. (2024), вважається, що спектр можливих оральних проявів не обмежується лише захворюваннями пародонта; у літературі також обговорюється ширша присутність *Candida spp.* у ротовій порожнині, що підвищує ризик розвитку орального кандидозу [10].

Згідно з висновками низки більш ранніх наукових досліджень, зокрема А. Aminzadeh та співавт. (2016), тривале використання гормональних

протизапальних засобів дійсно може підвищувати ймовірність колонізації та росту *C. albicans* і *C. krusei* [36]. Про аналогічні дані щодо збільшення поширеності видів *Candida* у жінок, які застосовують оральні контрацептиви протягом щонайменше трьох років, повідомляють M. Brusca та співавт. (2010) [24].

Під час проведення пошуку було виявлено лише поодинокі публікації щодо оцінки впливу чи взаємозв'язків між застосуванням гормональної контрацепції та перебігом аутоімунних захворювань. Наприклад, A. Rojas-Villarraga та співавт. (2014) виявили зв'язок між застосуванням замісної гормональної терапії та виникненням такого аутоімунного захворювання, як системний червоний вовчак. При аналізі ризику розвитку системного червоного вовчака серед жінок, які приймають оральні контрацептиви, такого зв'язку виявлено не було. Однак автори рекомендують визначати фактори ризику, що підвищують схильність до його розвитку у здорових осіб, які планують розпочати замісну гормональну терапію або прийом контрацептивів [37]. Схожої думки дотримуються G. Benagiano та співавт. (2019), вказуючи, що комбіновані оральні контрацептиви мають складний, іноді суперечливий вплив на аутоімунну патологію; вони можуть погіршувати стан у жінок із системним червоним вовчаком та антифосфоліпідним синдромом — захворюваннями, при яких їх призначення протипоказане [38]. Виявлено лише одну (і при цьому давню) публікацію M. Valikhani та співавт. (2007), які вказують на відсутність конкретних фактів, що підтверджують взаємозв'язок між розвитком пухирчатки та прийомом гормональних контрацептивів [39].

Таким чином, відсутність достатньої кількості валідних публікацій із цього напрямку підтверджує актуальність проведення подальших клінічних досліджень.

3. Аналіз стану твердих тканин зубів на карієс при застосуванні гормональної контрацепції

Пошук у наукометричних базах даних за період 2005–2025 рр. із використанням комбінації ключових слів і термінів MeSH: *hormonal contraception, hormonal contraceptives, sex hormone, caries* — продемонстрував відсутність валідних публікацій за цими формулюваннями, які б відповідали чітким критеріям включення.

4. Причини суперечливості результатів

Суперечливість літературних даних, ймовірно, пов'язана з тим, що під узагальненим поняттям «гормональна контрацепція» об'єднуються різ-

ні за хімічним складом, дозуванням, схемою та способом застосування препарати. Таким чином, суто механічне об'єднання всіх варіацій гормональної контрацепції в одну групу може призводити до спрощення та часткової втрати клінічно значущих відмінностей. Необхідно враховувати і різну тривалість застосування цих препаратів.

Додатковими чинниками неоднорідності результатів досліджень можна вважати: відмінності вікових категорій пацієнток, вихідного рівня гігієни та здоров'я ротової порожнини, наявність тютюнокуріння, а також вихідний загальносоматичний стан.

Окремо слід враховувати, що різні автори використовують неоднакові діагностичні критерії та різні дизайни клінічних досліджень при оцінці таких нозологічних форм, як гінгівіт і пародонтит, що суттєво ускладнює пряме порівняння результатів. Саме тому частина досліджень демонструє наявність більш вираженого негативного впливу гормональної контрацепції, тоді як інші вказують на неоднозначність отриманих даних.

Висновки та рекомендації

Проведений системний аналіз публікацій переважної більшості сучасних наукових джерел підтверджує наявність суттєвого негативного впливу гормональної контрацепції (ГК) на стоматологічне здоров'я жінок репродуктивного віку — насамперед на стан тканин пародонта та зміни мікробіому, що модулює виникнення запальних реакцій або обтяжує перебіг наявної патології ротової порожнини. При цьому наукові публікації щодо впливу ГК на поширеність карієсу та стан слизової оболонки ротової порожнини є нечисельними й менш узгодженими.

Таким чином, застосування гормональних контрацептивів доцільно розглядати як суттєвий модифікуючий чинник ризику для стоматологічного здоров'я жінок, який потребує належного контролю.

Враховуючи зазначене, постає потреба в комплексному міждисциплінарному підході до ведення цієї категорії пацієнток, що має реалізовуватися за умови тісної співпраці між акушеками-гінекологами та стоматологами. Зважаючи на всі можливі ризики при використанні ГК, жінки мають бути поінформовані про ймовірні наслідки та зараховані стоматологами до групи підвищеного ризику. Встановлення факту застосування гормональної контрацепції слід розглядати як підставу для регулярнішого стоматологічного моніторингу, контролю зубної біоплівки та розробки індивідуалізованої програми профілактики захворювань ротової порожнини.

Сформульовані висновки обґрунтовують важливість і необхідність проведення майбутніх досліджень, спрямованих на оптимізацію діагностики, лікування та профілактики патології ротової порожнини у жінок репродуктивного віку, які використовують ГК, що є запорукою збереження стоматологічного здоров'я та підвищення якості їхнього життя.

Джерело фінансування

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

Конфлікт інтересів

Автори заявляють про відсутність конфлікту інтересів.

Згода на публікацію

Автори ознайомлені з текстом рукопису та надали згоду на його публікацію.

Внесок авторів

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2063-0758>

(A, B, C, D, E) Volovyk Iryna

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3915-8844>

(A, F) Vatankhah Tetiana

A — Research concept and design,

B — Collection and/or assembly of data,

C — Data analysis and interpretation,

D — Writing the article,

E — Critical revision of the article,

F — Final approval of article.

ПОСИЛАННЯ / REFERENCES

1. Borisenko, A. V., Volovik, I. A. (2016). Condition of dental status in young people depending on the presence of periodontal diseases. *Actual Dentistry*, 1, 28–34. [Борисенко, А. В., Воловик, И. А. (2016). Состояние стоматологического статуса у лиц молодого возраста в зависимости от наличия заболеваний пародонта. *Современная стоматология*, 1, 28–34.]. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/ss_2016_1_8
2. Kolenko, Yu. H., Volovyk, I. A., & Mialkivskiy, K. O. (2021). The Influence of Periodont Tissue Diseases on the Quality of Life of Patients. *Actual Dentistry*, (2), 36. [Коленко, Ю. Г., Воловик, И. А., & Мьялківський, К. О. (2021). Вплив захворювань тканин пародонта на якість життя пацієнтів. *Сучасна стоматология*, (2), 36.] DOI: <https://doi.org/10.33295/1992-576X-2021-2-36> [in Ukrainian].
3. World Health Organization. (2022, November 18). Global oral health status report: Towards universal health coverage for oral health by 2030. URL: <https://www.who.int/publications/i/item/9789240061484>
4. Kolenko, Y. G., Volovyk, I. A., Voronina, I. E., Dementieva, O. V., & Chumak, E. A. (2024). The influence of the psychosocial stress on oral health status in the conditions of being in Ukraine during the prolonged state of martial law. *Wiadomości Lekarskie*, 77(8), 1593–1602. DOI: <https://doi.org/10.36740/WLek202408109>
5. Nazir, M., Al-Ansari, A., Al-Khalifa, K., Alhareky, M., Gaffar, B., & Almas, K. (2020). Global Prevalence of Periodontal Disease and Lack of Its Surveillance. *The Scientific World Journal*, 2020(1), 2146160. DOI: <https://doi.org/10.1155/2020/2146160>
6. Sharikadze-Balaban, A., & Trubka, I. (2025). Features of Hormonal Changes in Women with Generalized Periodontitis against the Background of Polycystic Ovary Syndrome. *Via Stomatologiae*, 2(1), 40–46. [Шарикадзе-Балабан, А., & Трубка, І. (2025). Особливості гормональних змін у жінок із генералізованим пародонтитом на тлі синдрому полікістозних яєчників. *Via Stomatologiae*, 2(1), 40–46.] DOI: <https://doi.org/10.32782/3041-1394.2025-1.4> [in Ukrainian].
7. Jafri, Z., Bhardwaj, A., Sawai, M., & Sultan, N. (2015). Influence of Female Sex Hormones on Periodontium: a Case Series. *Journal of Natural Science, Biology and Medicine*, 6(1), 146–149. DOI: <https://doi.org/10.4103/0976-9668.166124>
8. Ali, I., Patthi, B., Singla, A., Gupta, R., Dhama, K., Niraj, L.K. et al. (2016). Oral Health and Oral Contraceptive — Is it a Shadow behind Broad Day Light? A Systematic Review. *Journal of clinical and diagnostic research*, 10(11), ZE01-ZE06. DOI: <https://doi.org/10.7860/JCDR/2016/19439.8790>
9. Castro, M. M. L., Ferreira, M. K. M., Prazeres, I. E. E., de Oliveira Nunes, P. B., Magno, M. B., Rösing, C. K. et al. (2021). Is Contraceptive Use Associated with Periodontal Disease? A Systematic Review and Meta-Analyses. *BMC Womens Health*, 21(1), 48. DOI: <https://doi.org/10.1186/S12905-021-01180-0>
10. Rojo, M. G., Lloret, M. R. P., & Gironés, J. G. (2024). Oral Manifestations in Women Using Hormonal Contraceptive Methods: a Systematic Review. *Clinical oral investigations*, 28(3), 184. DOI: <https://doi.org/10.1007/s00784-024-05573-x>
11. Borysenko, A. V., Kuchmerovska, T. M., & Volovyk, I. A. (2018). Character of Changes of Markers of Hypoxic-Metabolic State of Periodontal Tissues in the Dynamics of Complex Treatment of Patients with Chronic Catarrhal Gingivitis and

- Generalized Periodontitis. *Actual Dentistry*, 1, 40–44. [Borysenko, A., Kuchmerovska, T., & Volovyk A, I. (2018). Характер змін прооксидантно-антиоксидантних і метаболічних маркерів в динаміці комплексного лікування хворих на хронічний катаральний гінгівіт та генералізований пародонтит. *Сучасна стоматологія*, (1), 40–44.] DOI: <https://doi.org/10.33295/1992-576X-2018-1-40> [in Ukrainian].
12. Borysenko, A. V., Kuchmerovska, T. M., Vasylieva, I. H., Halanta, O. S., & Volovyk, I. A. (2017). Main Aspects of the Hypoxic-Metabolic State of Oral Tissues in Periodontal Diseases. *Actual Dentistry*, 3, 32–35. [A. B. Борисенко, Т. М. Кучмеровська, І. Г. Васильєва, О. С. Галанта, І. А. Воловик. (2017). Основні аспекти гіпоксично-метаболічного стану тканин порожнини рота при захворюваннях пародонту. *Сучасна стоматологія*, (3), 32–35.] http://nbuv.gov.ua/UJRN/ss_2017_3_9 [in Ukrainian].
 13. Cornejo Ulloa, P., Krom, B. P., & van der Veen, M. H. (2021). Sex Steroid Hormones as a Balancing Fctor in the Interaction of the Microbiome with the Oral Host. *Frontiers in cellular and infection microbiology*, 11, 714229. DOI: <https://doi.org/10.3389/fcimb.2021.714229>
 14. Zagórski, K., Skalska-Dziobek, N., Kozik, M., Małagocka, W., Chybowska, K., Orłowski, M. et al. (2024). Metabolic Impacts of Oral Contraceptives A Comprehensive Review of Current Evidence. *Quality in Sport*, 34, 55987. DOI: <https://doi.org/10.12775/QS.2024.34.55987>
 15. Borysenko, A. V., & Vatanekha, T. V. (2018). Status of Periodontal Tissue in Women Accessing Oral Contraceptives. *Actual Dentistry*, 2, 34–35. [Borysenko, A., & Vatanekha, T. (2018). Стан тканин пародонту в жінок, які приймають оральні контрацептиви. *Сучасна стоматологія*, (2), 34–35.] DOI: <https://doi.org/10.33295/1992-576X-2018-2-34-35> [in Ukrainian].
 16. Sathish, A. K., Varghese, J., & Fernandez, A. J. (2022). The Impact of Sex Hormones on the Periodontium during a Woman's Lifetime: A Concise-Review Update. *Current Oral Health Reports*, 9, 146–156. DOI: <https://doi.org/10.1007/s40496-022-00321-01-11>
 17. United Nations, Department of Economic and Social Affairs, Population Division. (2022). World family planning 2022: Meeting the changing needs for family planning: Contraceptive use by age and method. URL: https://www.un.org/development/desa/pd/sites/www.un.org.development.desa.pd/files/files/documents/2023/Feb/undes_a_pd_2022_world-family-planning.pdf
 18. Daniels, K., & Abma, J. C. (2025). Current Contraceptive Status among Females Ages 15–49: United States, 2022–2023. *NCHS Data Brief*, 539, 1–11. DOI: <https://dx.doi.org/10.15620/cdc/174618>
 19. Lindh, I., Skjeldestad, F. E., Gemzell-Danielsson, K., Heikinheimo, O., Hognert H., Milsom, I. et al. (2017). Contraceptive Use in the Nordic Countries. *Acta obstetricia et gynecologica Scandinavica*, 96(1), 19–28. DOI: <https://dx.doi.org/10.1111/aogs.13055>
 20. Sæbø, S., & Skjeldestad, F.E. (2024). How Have Changes in Accessibility and Public Funding Influenced Contraceptive Use among Norwegian Adolescents? A Cohort Study. *Acta obstetricia et gynecologica Scandinavica*, 103(9), 1789–1798. DOI: <https://dx.doi.org/10.1111/aogs.14905>
 21. Boyapati, R., Cherukuri, S., Bodduru, R., & Kiranmaye, A. (2021). Influence of Female Sex Hormones in Different Stages of Women on Periodontium. *Journal of mid-life health*, 12(4), 263–266. DOI: https://dx.doi.org/10.4103/jmh.jmh_142_21
 22. Jawed, S. T. M., & Jawed, T. K. T. (2025). Understanding the Link Between Hormonal Changes and Gingival Health in Women: A Review. *Curēus*, 17(6), e85270. DOI: <https://dx.doi.org/10.7759/cureus.85270>
 23. Reeves, J. (2025). The Impact of Female Hormones on the Periodontium – A Narrative Review. *International Journal of Dental Hygiene*. DOI: <https://dx.doi.org/10.1111/idh.12908>
 24. Brusca, M. I., Rosa, A., Albaina, O., Moragues, M. D., Verdugo, F., Pontón, J. (2010). The Impact of Oral Contraceptives on Women's Periodontal Health and the Subgingival Occurrence of Aggressive Periodontopathogens and Candida Species. *Journal of periodontology*, 81(7), 1010–1018. DOI: <https://dx.doi.org/10.1902/jop.2010.090575>
 25. Hansen, E. A. (2023). Impact of Oral Contraceptives on Periodontal Health: Influence of Steroid Hormones. *Health Leadership and Quality of Life*, 2, 263. DOI: <https://dx.doi.org/10.56294/hl2023263>
 26. Abdulazeez, Z. & Talal, S. (2024). The Effect of Oral Contraceptive Pills on Periodontal Health Statues Related to Saliva Interleukin IL-1β. *Al-Nisour Journal for Medical Sciences*, 6(1), 6. DOI: <https://dx.doi.org/10.70492/2664-0554.1121>
 27. Mullally, B. H., Coulter, W. A., Hutchinson, J. D., & Clarke, H. A. (2007). Current oral contraceptive status and periodontitis in young adults. *Journal of periodontology*, 78(6), 1031–1036. DOI: <https://dx.doi.org/10.1902/jop.2007.060163>

28. Prachi, S., Jitender, S., Rahul, C., Jitendra, K., Priyanka, M. & Disha, S. (2019). Impact of oral contraceptives on periodontal health. *African health sciences*, 19(1), 1795–1800. DOI: <https://dx.doi.org/10.4314/ahs.v19i1.56>
29. Domingues, R. S., Ferraz, B. F., Greggi, S. L., Rezende, M. L., Passanezi, E., & Sant'Ana, A. C. (2012). Influence of combined oral contraceptives on the periodontal condition. *Journal of applied oral science: revista FOB*, 20(2), 253–259. DOI: <https://dx.doi.org/10.1590/s1678-77572012000200022>
30. Kurtzman, G. M., Horowitz, R. A., Johnston, R., & Lanphier, L. (2025). Oral Biofilm and Gender-Specific Health Considerations. *Cureus*, 17(8), e91289. DOI: <https://dx.doi.org/0.7759/cureus.91289>
31. Seck-Diallo, A., Cissé, M. L., Benoist, H. M., Diouf, A., Ahnoux-Kouadio, A., Diallo, T. et al. (2008). Etat Parodontal D'une Population de Femmes Sénégalaises Sous Contraception Hormonale [Periodontal Status in a Sample of Senegalese Women Using Hormonal Contraception]. *Odonto-stomatologie tropicale*, 31(121), 36–42. URL: https://www.santetropicale.com/ostelec/fr/resume_oa.asp?id_article=2187 [in French].
32. Kumar, P. S. (2013). Sex and the Subgingival Microbiome: Do Female Sex Steroids Affect Periodontal Bacteria? *Periodontology* 2000, 61(1), 103–24. DOI: <https://dx.doi.org/10.1111/j.1600-0757.2011.00398.x>
33. Robinson, J. L., Johnson, P. M., Kister, K., Yin, M. T., Chen, J., & Wadhwa, S. (2020). Estrogen Signaling Impacts Temporomandibular Joint and Periodontal Disease Pathology. *Odontology*, 108(2), 153–165. DOI: <https://dx.doi.org/10.1007/s10266-019-00439-1>
34. Taichman, L. S., & Eklund, S. A. (2005). Oral Contraceptives and Periodontal Diseases: Rethinking the Association Based upon Analysis of National Health and Nutrition Examination Survey Data. *Journal of periodontology*, 76(8), 1374–85. DOI: <https://dx.doi.org/10.1902/jop.2005.76.8.1374>
35. AlGhamdi, S. A., Altowairqi, K., Altowairqi, Y. G., Alkharobi, H., Alfayez, E., Mansouri, R. et al. (2023). Health Effects of Oral Contraceptives on Periodontal Disease and Gingivitis: A Cross-Sectional Questionnaire-Based Study Among Saudi Women in Jeddah. *Clinical, cosmetic and investigational dentistry*, 15, 237–244. DOI: <https://dx.doi.org/10.2147/CCIDE.S431814>
36. Aminzadeh, A., Sabeti Sanat, A., & Nik Akhtar, S. (2016). Frequency of Candidiasis and Colonization of Candida albicans in Relation to Oral Contraceptive Pills. *Iranian Red Crescent medical journal*, 18(10), e38909. DOI: <https://dx.doi.org/10.5812/IRCMJ.38909>
37. Rojas-Villarraga, A., Torres-Gonzalez, J. V., & Ruiz-Sternberg, Á. M. (2014). Safety of Hormonal Replacement Therapy and Oral Contraceptives in Systemic Lupus Erythematosus: A Systematic Review and Meta-Analysis. *PloS one*, 9(8), e104303. DOI: <https://dx.doi.org/10.1371/journal.pone.0104303>
38. Benagiano, G., Benagiano, M., Bianchi, P., D'Elios, M. M., & Brosens, I. (2019). Contraception in Autoimmune Diseases. Best practice & research. *Clinical obstetrics & gynaecology*, 60, 111–123. DOI: <https://dx.doi.org/10.1016/j.bpobgyn.2019.05.003>
39. Valikhani, M., Kavusi, S., Chams-Davatchi, C., Daneshpazhooh, M., Barzegari, M., Ghiasi, M. et al. (2007). Pemphigus and Associated Environmental Factors: A Case-Control Study. *Clinical and experimental dermatology*, 32(3), 256–260. DOI: <https://dx.doi.org/10.1111/j.1365-2230.2007.02390.x>

Assessment of the Oral Health Status of Women of Reproductive Age Using Hormonal Contraception

Volovyk, I., Vatankhah, T.

Bogomolets National Medical University, Kyiv, Ukraine

Relevance. Determining the role and extent of hormonal influences on the oral health of women of reproductive age is of particular clinical importance, given the widespread use of hormonal contraceptive methods worldwide.

Aim. To analyze contemporary scientific literature regarding the specific features of oral health in women of reproductive age using hormonal contraception.

Materials and methods. A search of scientific publications published between 2005 and 2025 was conducted across the PubMed, Scopus, Web of Science, ResearchGate, and Google Scholar databases using predefined keyword combinations. The study employed theoretical synthesis, grouping, comparative analysis, and data generalization.

Results and discussion. The review revealed that the vast majority of researchers acknowledge the adverse effects of hormonal contraception on periodontal tissues and oral microbiome composition. However, certain findings remain heterogeneous, which can be attributed to variations in pharmacological composition, dosage, treatment duration, and differences in study designs.

Conclusions. Although hormonal contraception is a widely utilized family planning method, it should be recognized as a key modifying risk factor for women's oral health, necessitating appropriate interdisciplinary monitoring and targeted preventive strategies.

Keywords: *hormonal contraception; sex hormones; oral health status; periodontal diseases; gingivitis; oral microbiome; risk factors.*

Стаття: надійшла до редакції 01.04.2026 р.; прийнята до друку 15.06.2026 р.,
опублікована 30.07.2026 р.

Воловик Ірина Анатоліївна

кандидат медичних наук, доцент закладу
вищої освіти, доцент кафедри терапевтичної
стоматології та пародонтології,
Національний медичний університет
імені О. О. Богомольця,
м. Київ, Україна

 <https://orcid.org/0000-0003-2063-0758>

Ватанха Тетяна Василівна

кандидат медичних наук,
асистент кафедри терапевтичної
стоматології та пародонтології
Національний медичний університет
імені О. О. Богомольця,
м. Київ, Україна

 <https://orcid.org/0000-0003-3915-8844>

Elmar Babayev, Said Ahmadov, Tofiq Mahmudov, Marjana Rasulova*

Department of Prosthodontics, Azerbaijan Medical University, Baku, Azerbaijan

**Corresponding author E-mail: dr.elmarbabayev@mail.ru*

The Impact of Surgical Guides on the Accuracy of Dental Implant Placement

► **Objective.** This review aimed to examine the impact of digital treatment planning and various surgical guide systems on the accuracy of dental implant placement by comparing planned and postoperative implant coordinates. An additional objective was to analyze clinical, anatomical, and technical variables influencing the precision of guided implant surgery.

Materials and Methods. A narrative review of contemporary peer-reviewed publications was performed to evaluate current approaches to digital implant planning and computer-guided implant surgery. Particular attention was given to cone-beam computed tomography (CBCT)-based virtual planning, the characteristics of tooth-, mucosa-, and bone-supported surgical guides, stereolithographic manufacturing technologies, planning software, and various factors that may affect the accuracy of implant placement.

Results. The available evidence indicates that digitally guided implant placement generally provides greater positional accuracy than conventional freehand surgery, resulting in significantly lower linear and angular deviations from the virtual treatment plan. The precision of implant positioning is enhanced when prosthetically driven planning is combined with accurate three-dimensional imaging and an appropriate guide-support design. Nevertheless, the final outcome remains influenced by numerous variables, including bone density and morphology, soft tissue thickness, implant dimensions, guide stability, the surgical protocol, manufacturing accuracy, and the clinician's experience level.

Conclusion. The integration of digital planning with guided implant surgery contributes to more accurate, predictable, and safe implant placement while facilitating prosthetically driven treatment. Despite these advantages, clinicians should recognize the cumulative effect of technical inaccuracies and patient-related anatomical factors that may compromise surgical precision. Future prospective clinical studies using standardized assessment methods are required to compare different guide-support concepts and to further define the contribution of individual variables to implant placement accuracy.

Keywords: *dental implants, guided implant surgery, digital treatment planning, cone-beam computed tomography, surgical guides, implant placement accuracy, computer-assisted implantology.*

The article is published under open access conditions under the CC BY-NC license.
<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/deed.uk>



Introduction

Dental implant therapy is widely recognized as a reliable and predictable method for restoring missing teeth and rehabilitating oral function. Long-term clinical success depends not only on successful osseointegration but also on accurate three-dimensional (3D) implant positioning, which is essential for achieving favorable aesthetic outcomes, appropriate prosthetic support, healthy peri-implant tissues, and

balanced occlusal loading. Inaccurate implant placement may compromise prosthetic rehabilitation and increase the risk of mechanical complications, peri-implantitis, impaired oral hygiene, and premature implant failure.

The rapid development of digital technologies has substantially transformed implant treatment planning. Cone-beam computed tomography (CBCT), intraoral scanning, and specialized planning software enable a comprehensive three-dimensional

assessment of the surgical site while integrating anatomical, prosthetic, and functional considerations into a single digital workflow. This prosthetically driven approach facilitates more precise implant positioning and contributes to enhanced treatment predictability and long-term clinical outcomes [1].

To accurately transfer the virtual treatment plan to the operative field, computer-generated surgical guides are increasingly incorporated into implant surgery. Depending on the clinical situation, these guides may be supported by teeth, bone, or the oral mucosa. Their use has been associated with improved positional accuracy, enhanced surgical safety, shorter operative times, and reduced patient morbidity compared with conventional freehand implant placement.

Despite these advantages, guided implant surgery does not completely eliminate positioning errors. Small discrepancies between the planned and post-operative implant positions continue to be reported and may arise from multiple sources, including image acquisition, digital planning, guide manufacturing, guide stability, surgical technique, and patient-specific anatomical characteristics. Therefore, understanding the magnitude and determinants of these deviations remains a critical aspect of contemporary implant research [2].

Objective. The objective of this study was to evaluate the accuracy of dental implant placement performed with computer-generated surgical guides through a systematic analysis of the available literature and to identify the principal clinical, anatomical, and technical factors influencing implant placement accuracy.

Materials and Methods

A systematic literature search was conducted using the PubMed database to identify studies evaluating the accuracy of computer-guided dental implant placement. Only peer-reviewed publications published between January 2014 and December 2024 were considered in order to provide a comprehensive overview of the current evidence.

Records identified through the search strategy were initially screened by title and abstract according to predefined inclusion and exclusion criteria. Experimental (*in vitro*) and clinical (*in vivo*) investigations reporting quantitative measurements of implant placement accuracy were eligible for inclusion. Narrative reviews, systematic reviews, conference proceedings, technical notes, studies without original quantitative data, and publications unavailable in English or lacking an English abstract were excluded.

Potentially eligible studies underwent a subsequent full-text assessment. In addition, a manual

screening of the reference lists of the included articles was performed to identify further relevant publications that had not been retrieved during the electronic database search.

The following information was extracted from each study: the type of surgical guide (tooth-, bone-, or mucosa-supported), implant placement protocol, linear and angular deviations between the planned and actual implant positions, sample size, implant location (maxilla or mandible), implant dimensions, and study design (clinical or laboratory).

Accuracy outcomes were assessed using post-operative digital analyses based on CBCT imaging and three-dimensional implant planning software. Descriptive statistical measures, including mean values, standard deviations, and interquartile ranges, were analyzed to summarize reported deviations and evaluate variables potentially associated with implant placement accuracy.

The adopted methodology enabled a structured comparison of the available evidence, facilitating the identification of the principal determinants of guided implant accuracy, and providing a basis for evaluating the clinical performance of different surgical guide systems.

Results and Discussion

The literature search identified 26 studies that fulfilled the predefined eligibility criteria and were included in the final analysis. Collectively, these investigations evaluated the accuracy of computer-guided implant placement under a broad spectrum of clinical and experimental conditions, including partially and completely edentulous arches, different guide-support concepts, various digital planning workflows, manufacturing technologies, and operators with varying levels of clinical experience.

Accuracy of guided implant placement

The reviewed evidence consistently demonstrated that computer-guided implant surgery enables a clinically acceptable transfer of the virtual treatment plan to the operative field. Across the included studies, mean coronal deviations generally ranged from 0.6 to 1.7 mm, apical deviations from approximately 0.8 to 2.3 mm, and angular deviations from 2 to 5°. These values remained within the limits widely accepted for safe implant placement and were consistently lower than those reported for conventional freehand surgery [3–6, 12, 17, 21, 24].

Although numerical deviations varied among studies because of differences in study design, patient populations, implant systems, and measurement protocols, the overall findings support the high predictability of digitally guided implant placement.

Influence of guide-support systems

Guide support represented one of the principal determinants of implant placement accuracy. Tooth-supported surgical guides generally produced the smallest positional deviations because of their stable and reproducible seating. Bone-supported guides achieved comparable results in selected clinical situations, particularly when residual dentition was absent or surgical access was limited. In contrast, mucosa-supported guides tended to demonstrate greater linear deviations, mainly because of soft tissue resilience and compression during surgery [8–10, 13].

Nevertheless, even mucosa-supported guides provided clinically acceptable accuracy when adequate stabilization was achieved. Several investigations emphasized that improper guide seating, rather than guide design itself, was responsible for most clinically relevant positioning errors [4, 7].

Anatomical and implant-related factors

Patient-specific anatomical characteristics significantly influenced surgical precision. The presence of remaining teeth improved guide stability and reduced positional deviations compared with completely edentulous arches. Bone density, residual ridge morphology, mucosal thickness, jaw location, and the implant site were also identified as important determinants of accuracy.

Several studies reported greater deviations in the mandible, particularly within the posterior regions, whereas others observed improved angular accuracy in the maxilla. These discrepancies likely reflect differences in study populations, guide stabilization methods, and surgical protocols rather than true anatomical inconsistencies [3, 5–8, 17].

Implant dimensions further contributed to placement accuracy. Longer and wider implants were generally associated with larger apical deviations because small angular discrepancies become amplified along the implant axis. Consequently, implant length and diameter should be considered during digital treatment planning, particularly when anatomical safety margins are limited [21].

Manufacturing technology and digital workflow

The manufacturing process used to fabricate surgical guides demonstrated only a limited influence on clinical accuracy. Comparative studies evaluating additive manufacturing (3D printing) and subtractive manufacturing (computer-aided milling) reported nearly identical positional deviations. Likewise, different 3D printing technologies produced compara-

ble levels of accuracy, indicating that adherence to standardized production protocols is more important than the specific manufacturing technique itself [22, 23].

Recent studies have also demonstrated that fully digital workflows incorporating intraoral scanning improve the correspondence between virtual planning and clinical execution by reducing cumulative errors associated with conventional impressions and stone model fabrication [11].

Guide design likewise influenced surgical precision. Sleeve-free guides frequently demonstrated superior vertical and angular accuracy, whereas guides incorporating closed metal sleeves provided greater mechanical stability during implant preparation [15, 16].

Digital planning software

The accuracy of guided implant surgery also depends on the quality of virtual treatment planning. Comparative investigations evaluating commercial planning software and validated open-source platforms demonstrated similar overall performance, although differences in implant platform positioning and angular deviation were reported in some studies. These findings suggest that implant placement accuracy is determined not only by software selection but also by the accuracy of image acquisition, data registration, and guide fabrication [18].

Influence of surgical protocol and operator experience

Computer-guided workflows consistently outperformed conventional freehand implant placement with respect to positional accuracy. Both dual-scan and model-based tomography protocols significantly reduced linear and angular deviations, while no meaningful differences were identified between the two digital approaches [19].

Operator experience influenced the reproducibility rather than the overall success of guided surgery. Although inexperienced clinicians achieved clinically acceptable implant positioning using surgical guides, experienced surgeons demonstrated lower variability in angular and horizontal deviations, indicating greater procedural consistency. Importantly, guided surgery substantially reduced the surgical time and simplified clinical procedures regardless of operator experience, supporting its value as an effective tool for standardizing implant placement [20, 25, 26].

Clinical implications

The collective findings indicate that the accuracy of guided implant surgery results from the interaction of multiple clinical and technical factors. Successful

transfer of the virtual treatment plan requires accurate CBCT imaging, appropriate prosthetically driven planning, stable guide support, precise manufacturing, careful guide positioning, and adherence to the recommended surgical protocol.

Despite continuous technological improvements, cumulative errors may occur throughout the digital workflow, from image acquisition to guide fabrication and implant insertion. Therefore, clinicians should maintain appropriate safety margins around vital anatomical structures and carefully verify guide stability before and during surgery.

Overall, the available evidence demonstrates that digital implantology significantly improves the predictability, safety, and reproducibility of implant placement. Nevertheless, optimal clinical outcomes depend on meticulous planning, appropriate case selection, and a careful execution of every stage of the digital workflow. Future prospective multicenter clinical studies using standardized evaluation protocols are required to compare different guide-support concepts and further clarify the contribution of individual clinical and technical variables to implant placement accuracy.

Conclusion

This review synthesized the available evidence on the accuracy of computer-guided dental implant placement using surgical guides. Overall, the analyzed studies demonstrate that guided implant surgery enables a predictable transfer of the virtual treatment plan to the clinical setting and provides clinically acceptable positional accuracy while reducing the risk of deviations associated with conventional freehand implant placement.

The findings indicate that implant positioning accuracy is determined by the combined influence of anatomical, technical, and operator-related factors rather than by any single variable. Guide-support design, jaw morphology, bone quality, mucosal thickness, implant dimensions, guide stabilization, manufacturing precision, and clinician experience all contribute to the final implant position. Consequently, successful guided implant surgery depends on the careful integration of accurate digital planning, high-quality guide fabrication, and meticulous adherence to the surgical protocol.

The reviewed studies further suggest that both additive manufacturing (3D printing) and subtrac-

tive manufacturing (computer-aided milling) are capable of producing surgical guides with clinically acceptable accuracy. Likewise, tooth-, bone-, and mucosa-supported guides each represent effective treatment options when selected according to the patient's anatomical conditions and clinical indications. Although residual discrepancies between planned and postoperative implant positions cannot be completely eliminated, current digital workflows substantially reduce cumulative positioning errors and improve the reproducibility of implant surgery.

Advances in cone-beam computed tomography, virtual treatment planning, intraoral scanning, stereolithographic manufacturing, and computer-assisted surgical guidance have transformed implant therapy by improving surgical precision, facilitating prosthetically driven treatment planning, reducing operative times, and supporting minimally invasive approaches, including flapless implant placement.

Despite these advances, further prospective multicenter clinical investigations using standardized measurement protocols are required to establish stronger evidence regarding the comparative performance of different guide-support systems, manufacturing technologies, digital planning platforms, and stabilization methods. Additional research should also clarify the influence of operator experience, patient-specific anatomical characteristics, and biomechanical factors on implant placement accuracy and long-term clinical outcomes.

In conclusion, computer-guided implant surgery represents a reliable and effective approach for improving the precision, safety, and predictability of dental implant placement. Continued refinement of digital workflows and guided surgery technologies is expected to further optimize treatment outcomes and support a broader implementation of evidence-based implant rehabilitation.

Conflict of interest

The authors declare no conflict of interest.

Consent to publication

The authors have given their consent to the publication of the manuscript.

Use of Artificial Intelligence

The authors state that no artificial intelligence was used in the writing of the article.

ПОСИЛАННЯ / REFERENCES

1. Tahmaseb, A., Wu, V., Wismeijer, D., Coucke, W., Evans, C. (2018). The accuracy of static computer-aided implant surgery: A systematic review and meta-analysis. *Clin Oral Impl Res*, 29(16), 416–435. DOI: <https://doi.org/10.1111/clr.13346>

2. D'haese, J., Van De Velde, T., Komiyama, A., Hultin, M., & De Bruyn, H. (2012). Accuracy and complications using computer-designed stereolithographic surgical guides for oral rehabilitation by means of dental implants: a review of the literature. *Clinical Implant Dentistry and Related Research*, 14(3), 321–335. DOI: <https://doi.org/10.1111/j.1708-8208.2010.00275.x>
3. Schnutenhaus, S., Edelmann, C., Knipper, A., & Luthardt, R. G. (2021). Accuracy of Dynamic Computer-Assisted Implant Placement: A Systematic Review and Meta-Analysis of Clinical and In Vitro Studies. *Journal of Clinical Medicine*, 10(4), 704. DOI: <https://doi.org/10.3390/jcm10040704>
4. Cassetta, M., Di Mambro, A., Giansanti, M., Stefanelli, L. V., & Barbato, E. (2013). Is it possible to improve the accuracy of implants inserted with a stereolithographic surgical guide by reducing the tolerance between mechanical components? *International Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*, 42(7), 887–890. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ijom.2013.01.011>
5. Van Assche, N., van Steenberghe, D., Guerrero, M. E., Hirsch, E., Schutyser, F., Quirynen, M., & Jacobs, R. (2007). Accuracy of implant placement based on pre-surgical planning of three-dimensional cone-beam images: a pilot study. *Journal of Clinical Periodontology*, 34(9), 816–821. DOI: <https://doi.org/10.1111/j.1600-051X.2007.01110.x>
6. Ersoy, A. E., Turkyilmaz, I., Ozan, O. & McGlumphy, E. A. (2008). Reliability of Implant Placement with Stereolithographic Surgical Guides Generated from Computed Tomography: Clinical Data From 94 Implants. *Journal of Periodontology*, 79, 1339–1345. DOI: <https://doi.org/10.1902/jop.2008.080059>
7. Elif Tuba Akçin, M. Barış Güncü, Güliz Aktaş, Yavuz Aslan. (2018). Effect of manufacturing techniques on the marginal and internal fit of cobalt-chromium implant-supported multiunit frameworks. *Journal of Prosthetic Dentistry*, 120(5), 709–715. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.prosdent.2018.02.012>
8. Katsoulis, J., Pazera, P., Mericske-Stern, R. (2009). Prosthetically driven, computer-guided implant planning for the edentulous maxilla: a model study. *Clinical Implant Dentistry and Related Research*, 11(3), 238–245. DOI: <https://doi.org/10.1111/j.1708-8208.2008.00110.x>
9. Putra, R. H., Yoda, N., Astuti, E. R., & Sasaki, K. (2022). The accuracy of implant placement with mucosa-supported stereolithographic surgical guides in the edentulous mandible: an in vitro study. *Journal of Prosthodontic Research*, 66(1), 71–78. DOI: <https://doi.org/10.1080/08956308.2022.2149223>
10. T. Hasegawa, S. Ri, T. Shigeta, M. Akashi, Y. Imai, Y. Kakei, Y. Shibuya, T. Komori. (2013). Risk factors associated with inferior alveolar nerve injury after extraction of the mandibular third molar—a comparative study of preoperative images by panoramic radiography and computed tomography. *International Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*, 42(8), 843–851. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ijom.2013.01.023>
11. Ali, N., Tolba, E. M., & Amer, M. (2023). Accuracy of Guided Implant Surgery in the Partially Edentulous Jaw Using Digital impression versus Desktop Scanner and CBCT cast scan: Randomized Clinical Trial. *Open Access Macedonian Journal of Medical Sciences*, 11(D), 20–27. DOI: <https://doi.org/10.3889/oamjms.2023.11379>
12. Vasak, C., Watzak, G., Gahleitner, A., Strbac, G. D., Schemper, M., Zechner, W. (2011). Computed tomography-based evaluation of template (NobelGuide™)-guided implant positions: a prospective radiological study. *Clinical Oral Implants Research*, 22(10), 1157–1163. DOI: <https://doi.org/10.1111/j.1600-0501.2010.02070.x>
13. Ozan, O., Orhan, K., & Turkyilmaz, I. (2011). Correlation between bone density and angular deviation of implants placed using CT-generated surgical guides. *Journal of Craniofacial Surgery*, 22(5), 1755–1761. DOI: <https://doi.org/10.1097/SCS.0b013e31822e6305>
14. Vercruyssen, M., Cox, C., Coucke, W., Naert, I., Jacobs, R., & Quirynen, M. (2014). A randomized clinical trial comparing guided implant surgery (bone- or mucosa-supported) with mental navigation or the use of a pilot-drill template. *Journal of Clinical Periodontology*, 41(7), 717–723. DOI: <https://doi.org/10.1111/jcpe.12231>
15. Kühl, S., Zürcher, S., Mahid, T., Müller-Gerbl, M., Filippi, A., & Cattin, P. (2013). Accuracy of full guided vs. half-guided implant surgery. *Clin Oral Implants Res*, 24(7), 763–9. DOI: <https://doi.org/10.1111/j.1600-0501.2012.02484.x>
16. Marquez Bautista, N., Meniz-García, C., López-Carriches, C., Sánchez-Labrador, L., Cortés-Bretón Brinkmann, J., & Madrigal Martínez-Pereda, C. (2024). Accuracy of Different Systems of Guided Implant Surgery and Methods for Quantification: A Systematic Review. *Applied Sciences*, 14(24), 11479. DOI: <https://doi.org/10.3390/app142411479>
17. Collaert, B., Wijnen, L. & De Bruyn, H. (2011). A 2-year prospective study on immediate loading with fluoride-modified implants in the edentulous mandible. *Clinical Oral Implants Research*, 22, 1111–1116. DOI: <https://doi.org/10.1111/j.1600-0501.2010.02077.x>

18. Gerlig Widmann, Reto Josef Bale. (2006). Accuracy in computer-aided implant surgery — a review of surgical templates. *Int J Oral Maxillofac Implants*, 21(2), 305–313. PMID: [16634503](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/16634503/)
19. Van Assche, N., Vercruyssen, M., Coucke, W., Teughels, W., Jacobs, R., Quirynen, M. (2012). Accuracy of computer-aided implant placement. *Clin Oral Implants Res*, 23(6), 112–123. DOI: <https://doi.org/10.1111/j.1600-0501.2012.02552.x>
20. Verdonck, H. W. D., Meijer, G. J., Kessler, P., Nieman, F. H., De Baat, C. & Stoelinga, P. J. W. (2009). Assessment of bone vascularity in the anterior mandible using laser Doppler flowmetry. *Clinical Oral Implants Research*, 20, 140–144. DOI: <https://doi.org/10.1111/j.1600-0501.2008.01631.x>
21. Ozan, O., Turkyilmaz, I., Ersoy, A. E., McGlumphy, E. A., Rosenstiel, S. F. (2009). Clinical accuracy of 3 different types of computed tomography-derived stereolithographic surgical guides in implant placement. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*, 67(2), 394–401. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.joms.2008.09.033>
22. Revilla-León, M., & Özcan, M. (2019). Additive manufacturing technologies used for processing polymers: current status and potential application in prosthetic dentistry. *J Prosthodont*, 28(2), 146–158. DOI: <https://doi.org/10.1111/jopr.12801>
23. Belén Morón-Conejo, Santiago Berrendero, Maria Paz Salido, Cristina Zarauz, Guillermo Pradies. (2024). Accuracy of surgical guides manufactured with four different 3D printers. A comparative in vitro study. *J Dent*, 148, 105226. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jdent.2024.105226>
24. Wanschitz, F., Birkfellner, W., Watzinger, F., et al. (2002). Evaluation of accuracy of computer-aided intraoperative positioning of endosseous oral implants in the edentulous mandible. *Clin Oral Implants Res*, 13(1), 59–64. DOI: <https://doi.org/10.1034/j.1600-0501.2002.130107.x>
25. Ali Alkhayer, József Piffkó, Carsten Lippold & Emil Segatto. (2020). Accuracy of virtual planning in orthognathic surgery: a systematic review. *Head Face Med*, 16(1), 34. DOI: <https://doi.org/10.1186/s13005-020-00250-2>
26. Nickenig, H. J., Wichmann, M., Hamel, J., Schlegel, K. A., & Eitner, S. (2010). Evaluation of the difference in accuracy between implant placement by virtual planning data and surgical guide templates versus the conventional free-hand method — influence of surgeon experience. *Journal of Cranio-Maxillofacial Surgery*, 38(7), 488–493. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jcms.2009.10.023>

Вплив хірургічних шаблонів на точність встановлення дентальних імплантатів

Ельмар Бабаєв*, Саїд Ахмедов, Тофік Махмудов, Марджана Расулова

Кафедра ортопедичної стоматології, Азербайджанський медичний університет, Баку, Азербайджан

* Автор-кореспондент: dr.elmarbabayev@mail.ru

Мета. Цей огляд мав на меті дослідити вплив цифрового планування лікування та різних систем хірургічних шаблонів на точність встановлення дентальних імплантатів шляхом порівняння запланованого та післяопераційного положення імплантатів. Додатковою метою був аналіз клінічних, анатомічних та технічних змінних, що можуть впливати на точність дентальної імплантації із використанням хірургічних шаблонів.

Матеріали та методи. Для оцінки сучасних підходів до цифрового планування імплантації та дентальної імплантації під контролем комп'ютерних технологій було проведено нарративний огляд сучасних рецензованих публікацій. Особливу увагу приділено віртуальному плануванню на основі конусно-променевої комп'ютерної томографії (КПКТ), характеристикам хірургічних шаблонів із опорою на зуби, слизову оболонку та кісткову тканину, стереолітографічним технологіям виробництва, програмному забезпеченню для планування, а також факторам, що можуть впливати на точність встановлення імплантатів.

Результати. Наявні дані свідчать про те, що встановлення імплантатів із цифровим керуванням загалом забезпечує вищу точність позиціонування порівняно з традиційними операціями від руки (вільною рукою), що призводить до менших лінійних та кутових відхилень від віртуального плану лікування. Точність позиціонування імплантатів підвищується, коли ортопедично орієнтоване планування поєднується з точним тривимірним візуалізаційним дослідженням та відповідним дизайном шаблону. Проте, на кінцевий результат усе ще впливають численні змінні, зокрема щільність та морфологія кісткової тканини, товщина м'яких тканин, розміри імплантату, стабільність шаблону, хірургічний протокол, точність виготовлення та рівень досвіду клініциста.

Висновок. Інтеграція цифрового планування з керованою імплантаційною хірургією сприяє більш точному, передбачуваному та безпечному встановленню імплантатів, водночас полегшуючи проведення ортопедично орієнтованого лікування. Незважаючи на ці переваги, клініцистам слід враховувати кумулятивний ефект техніч-

них похибок та пов'язаних із пацієнтом анатомічних факторів, які можуть знизити хірургічну точність. Необхідні подальші перспективні клінічні дослідження з використанням стандартизованих методів оцінки для порівняння різних концепцій опори шаблонів та детальнішого визначення впливу окремих змінних на точність встановлення імплантатів.

Ключові слова: *дентальні імплантати, хірургічні шаблони, цифрове планування лікування, конусно-променева комп'ютерна томографія, точність встановлення імплантатів, комп'ютерна імплантологія.*

Стаття: надійшла до редакції 01.06.2026 р.;
прийнята до друку 15.07.2026 р.;
опублікована 23.07.2026 р.

Elmar E. Babayev Department of Prosthodontics, Azerbaijan Medical University, Baku, Azerbaijan  https://orcid.org/0009-0004-6779-2054	Said I. Ahmadov Department of Prosthodontics, Azerbaijan Medical University, Baku, Azerbaijan  https://orcid.org/0009-0000-5705-7006	Tofiq G. Mahmudov Department of Prosthodontics, Azerbaijan Medical University, Baku, Azerbaijan  https://orcid.org/0000-0002-0363-0978
	Marjana A. Rasulova Department of Prosthodontics, Azerbaijan Medical University, Baku, Azerbaijan  https://orcid.org/0009-0003-9585-5756	

*Ірина Рижова¹, Вадим Скібіцький²*¹ Кафедра офтальмології, Національний медичний університет імені О. О. Богомольця, м. Київ, Україна² Кафедра ортопедичної стоматології, Національний медичний університет імені О. О. Богомольця, м. Київ, Україна

Поширеність уражень органу зору у професійній практиці лікаря-стоматолога та їх профілактика

Частина 2¹

▷ **Актуальність.** Ураження передньої поверхні ока у лікарів-стоматологів можуть проявлятися у вигляді сторонніх тіл кон'юнктиви та рогівки, травматичних ерозій, кон'юнктивітів, кератитів та інших патологічних станів [7–9]. Заслугує на увагу також проблема ушкодження очей лікарів-стоматологів під час препарування бічної групи зубів під незнімні ортопедичні конструкції. Саме цей етап стоматологічного втручання супроводжується тривалим і глибоким препаруванням, значним обсягом видалення твердих тканин зубів, інтенсивним утворенням аерозольної хмари та поширенням дрібнодисперсних частинок у робочій зоні. За таких умов є висока ймовірність потрапляння сторонніх тіл та інфікованого матеріалу на передню поверхню ока [10–12].

Метою нашої роботи було проаналізувати особливості ураження передньої поверхні очей у лікарів-стоматологів під час препарування бічної групи зубів під незнімні ортопедичні конструкції залежно від засобів захисту очей, що використовувалися, та ергономіки.

Матеріали та методи. Дослідження проводилося у період з січня 2024 року до січня 2026 року на кафедрі ортопедичної стоматології та кафедрі офтальмології Національного медичного університету імені О. О. Богомольця, (м. Київ).

У дослідженні взяли участь 48 лікарів-стоматологів, під час проведення препарування зубів бічної групи під незнімні ортопедичні конструкції. Залежно від типу засобу захисту органу зору, всі лікарі були розділені на три групи:

група I — 16 лікарів, засіб захисту — захисні окуляри звичайні;

група II — 16 лікарів, засіб захисту — захисні окуляри з бічним захистом та регульованою довжиною дужки для забезпечення оптимального прилягання;

група III — 16 лікарів, засіб захисту — щиток стоматологічний.

Результати. У лікарів-стоматологів, які проводили тривале глибоке препарування бічної групи зубів, було виявлено травматичні ушкодження сторонніми тілами (твердими тканинами зубів) кон'юнктиви та рогівки, інфікування очей м'якими зубними відкладеннями, біологічно активними рідинами та аерозолями. Загалом патологію діагностовано у 9 лікарів (12 очей), що становить 18,75 % від загальної кількості обстежених (у трьох клініцистів було уражено обидва ока). У першій групі ураження передньої поверхні очей виявлено у 4 лікарів (25,0 %), у другій — у 2 (12,5 %), а в третій — у 3 (18,8 %). Ураження очей у лікарів-стоматологів, які брали участь у дослідженні, при препаруванні бічної групи зубів склало 18,75 %, а при роботі з фронтальною групою — 20,4 % [15]. Ця різниця зумовлена положенням голови пацієнта відносно лікаря, об'ємом дрібнодисперсних частинок тканин зубів, що препаруються, та меншим кутом поширення аерозолі, ніж при препаруванні фронтальної групи зубів.

Висновки. Прості захисні окуляри без бічного захисту, що їх використовували лікарі першої групи в нашому дослідженні, недостатньо захищають очі про що свідчить висока частота їх ушкоджень (25,0 %) порів-

¹ Частина 1 статті «Поширеність уражень органу зору у професійній практиці лікаря-стоматолога та їх профілактика» див.: «Сучасна стоматологія», 2025, № 1, с. 55–59. DOI: <https://doi.org/10.33295/1992-576X-2025-1-55>.

няно з застосуванням захисних щитків (18,75 %) та окулярів з бічним захистом та регульованою довжиною дужок (12,5 %) відповідно.

Ключові слова: препарування бічної групи зубів, ушкодження очей, засоби індивідуального захисту органу зору.

Стаття опублікована на умовах відкритого доступу за ліцензією CC BY-NC
<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/deed.uk>



Вступ

Професійна діяльність лікаря-стоматолога завжди пов'язана з впливом комплексу несприятливих виробничих чинників, серед яких важливе місце посідають травматичні та запальні ураження передньої поверхні очей. У стоматологічній практиці ризик ушкодження очей зумовлений поєднаною дією механічних, фізичних, хімічних та біологічних агентів, що виникають під час виконання лікувально-діагностичних маніпуляцій [1–3].

Орган зору має виняткове значення для професійної діяльності лікаря-стоматолога, оскільки саме високий рівень візуального контролю забезпечує точність маніпуляцій, безпеку втручання та якість стоматологічного лікування. Водночас під час стоматологічного прийому виникають умови для постійного контакту поверхні ока лікаря з мікрочастинками твердих тканин зубів, водно-повітряним спреєм, аерозолями, біологічними рідинами та компонентами стоматологічних матеріалів [3, 4].

Найбільш уразливими анатомічними структурами при цьому є кон'юнктива та рогівка ока, які безпосередньо контактують із зовнішнім середовищем і першими зазнають впливу ушкоджувальних чинників.

Ураження передньої поверхні ока у лікарів-стоматологів можуть проявлятися у вигляді сторонніх тіл кон'юнктиви та рогівки, травматичних ерозій, кон'юнктивітів, кератитів та інших патологічних станів. Такі ушкодження не лише погіршують самопочуття та працездатність лікаря, а й, за відсутності своєчасної допомоги, можуть призводити до розвитку ускладнень з боку органу зору [1, 5, 6]. Відомо, що запальні захворювання очей займають одне з провідних місць у структурі офтальмологічної патології, а серед них найбільш поширеними є кон'юнктивіти, блефарити та запальні ураження рогівки [7–9].

Препарування бічної групи зубів під незнімні ортопедичні конструкції супроводжується тривалим і глибоким препаруванням, видаленням значного обсягу твердих тканин зубів, інтенсивним утворенням аерозольної хмари та поширенням дрібнодисперсних частинок у робочій зоні. За таких умов є висока ймовірність потрапляння сторонніх тіл та інфікованого матеріалу на пере-

дню поверхню ока, тому ця проблема заслуговує на увагу [10–12].

Водночас ступінь ризику ураження органу зору визначається не тільки характером стоматологічної маніпуляції, а й ефективністю профілактичних заходів. Важливу роль відіграє використання індивідуального захисту очей, однак їх профілактична ефективність може залежати від конструктивних особливостей, наявності бічного захисту, щільності прилягання та зручності застосування. Не менш значущим чинником є ергономіка роботи лікаря-стоматолога, зокрема положення пацієнта у стоматологічному кріслі, яке може впливати на напрямок поширення аерозолів і частинок у зоні виконання маніпуляції [12–14].

Отже, вивчення особливостей ураження кон'юнктиви та рогівки у лікарів-стоматологів під час препарування бічної групи зубів під незнімні ортопедичні конструкції, а також оцінка ролі засобів індивідуального захисту та ергономічних чинників є актуальним і практично значущим напрямом сучасних досліджень у стоматології та офтальмології.

Метою нашої роботи було проаналізувати особливості ураження передньої поверхні очей у лікарів-стоматологів під час препарування бічної групи зубів під незнімні ортопедичні конструкції залежно від засобів захисту очей, що використовувалися, та ергономіки.

Матеріал та методи

Дослідження проводилося у період із січня 2024 року до січня 2026 року на кафедрі ортопедичної стоматології та кафедрі офтальмології Національного медичного університету імені О. О. Богомольця (м. Київ).

У дослідженні взяли участь 48 лікарів-стоматологів під час проведення препарування зубів бічної групи під незнімні ортопедичні конструкції. Залежно від типу засобу захисту органу зору, всі лікарі були розділені на три групи:

- група I — 16 лікарів, засіб захисту — захисні окуляри звичайні (рис. 1);
- група II — 16 лікарів, засіб захисту — захисні окуляри з бічним захистом та регульованою довжиною дужок для забезпечення оптимального прилягання (рис. 2);



Рис. 1. Окуляри захисні, звичайні



Рис. 2. Захисні окуляри з регульованою довжиною дужок



Рис. 2. Захисні окуляри з регульованою довжиною дужок

(адаптовано за матеріалами інтернет-джерела zub.in.ua)

• група III — 16 лікарів, засіб захисту — щиток стоматологічний (рис. 3).

Для отримання максимально об'єктивних результатів дослідження проводили з дотриманням таких критеріїв:

- професійний стаж лікарів-стоматологів 10 років (робоча рука — права);
- матеріальне-технічне забезпечення абсолютно ідентичне (стоматологічна установка, наконечники, бори, аспіраційна система тощо), а засоби захисту органу зору відповідали зазначеній групі;
- робота із асистентом стоматолога у 4 руки;
- стандартизована тривалість препарування.

У випадку ушкодження органу зору лікарю-стоматологу надавалась допомога та призначалося лікування згідно з відповідним протоколом.

Також досліджували ураження очей залежно від ергономіки — положення пацієнта в стоматологічному кріслі. Зокрема, 24 лікарі працювали з

пацієнтами, які перебували в положенні лежачи, а ще 24 лікарі — в положенні сидячи.

Результати та обговорення

Під час проведення дослідження отримано такі результати: у лікарів-стоматологів, які проводили тривале глибоке препарування бічної групи зубів було виявлено травматичні ушкодження сторонніми тілами (твердими тканинами зубів) кон'юнктиви та рогівки, а також інфікування очей зубними відкладеннями, біологічно активними рідинами й аерозолями у 9 лікарів (12 очей) що становить 18,75 % від загальної кількості обстежених (у трьох клініцистів було уражено обидва ока). У першій групі ураження передньої поверхні очей виявлено у 4 лікарів (25,0 %), у другій — у 2 (12,5 %), а в третій — у 3 (18,75 %). Сторонні тіла передньої поверхні очей представлені на рис. 4–5. Види ушкоджень очей наведено в таблиці 1.

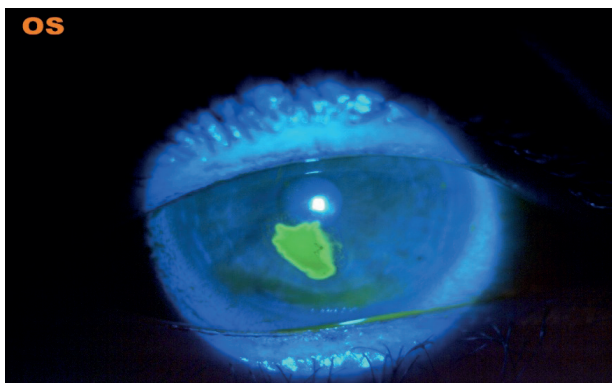


Рис. 4. Травматичний кератит після потрапляння частинок твердих тканин зубів (власне фото).

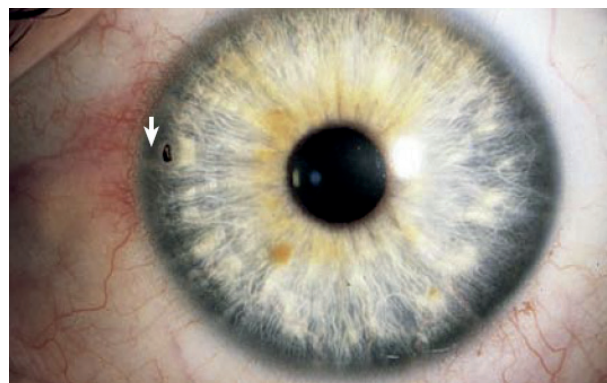


Рис. 5. Стороннє тіло рогівки на 9 годинах (власне фото).

Таблиця 1.

Загальний розподіл ушкоджень органу зору у лікарів 3-х груп

Вид ушкодження	Кількість очей	Тип ушкоджувального агента
Сторонні тіла кон'юнктиви	7 (58,33 %)	М'які зубні відкладення, тверді тканини зубів
Сторонні тіла рогівки	2 (16,67 %)	Тверді тканини зубів
Кон'юнктивіт	3 (25,00 %)	Аерозолі, біологічні рідини, м'які зубні відкладення, ротова рідина
Всього	12	

Частота ушкоджень очей у лікарів-стоматологів, які брали участь у дослідженні, також безпосередньо залежала від чинників ергономіки. Так, за умови перебування пацієнта в кріслі в положенні лежачи кількість ушкоджень органу зору у клініцистів була втричі нижчою, ніж за роботи з пацієнтами в положенні сидячи — 2 (8,33 %) та 7 (29,17 %) випадків відповідно.

Загалом рівень ураження очей у лікарів-стоматологів під час препарування бічної групи зубів становив 18,75 %, тоді як при роботі з фронтальною групою цей показник, за даними літератури, сягав 20,4 % [15]. Таке розходження обумовлене положенням голови пацієнта відносно лікаря, обсягом частинок тканин зубів, які препаруються, а також меншим кутом поширення аерозольної хмари під час обробки саме дистальних ділянок порівняно з фронтальними.

Швидкість, з якою частинки тканин ротової порожнини відлітають від стоматологічних інструментів, може сягати 96 км/год, а утворювані біоактивні речовини поширюються в просторі та можуть перебувати в повітрі в зваженому стані до 30 хвилин. Поширеність травм, пов'язаних зі сторонніми тілами, серед працівників стоматологічної галузі, за даними літератури, становить до 42,3 % [1, 10]; за нашими результатами, сторонні тіла рогівки склали 16,67 %, а сторонні тіла кон'юнктиви — 58,33 % від усіх виявлених ушкоджень органу зору.

Другою причиною ушкодження передньої поверхні очей є наявність мікроорганізмів у ротовій рідині та зубних відкладеннях, які заносяться на кон'юнктиву під час поширення аерозольної хмари, що генерується внаслідок роботи стоматологічних наконечників. За даними літератури, частота виникнення кон'юнктивітів серед стоматологів становить від 7,1 % до 42,8 % [2, 12], тоді як у нашому дослідженні цей показник склав

25,00 % серед усіх зафіксованих офтальмопатологій.

Висновки

1. Звичайні захисні окуляри без бічного захисту, які використовували лікарі першої групи, незадовільно захищають орган зору: у цій групі зафіксовано найвищу частоту ушкоджень очей — 25,00 %, порівняно із застосуванням стоматологічних щитків (18,75 %) та окулярів з бічним захистом і регульованою довжиною дужок (12,50 %).

2. Лікарям-стоматологам під час препарування зубів бічної групи під незнімні ортопедичні конструкції слід віддавати перевагу окулярам із бічним захистом і регульованою довжиною дужок, а також захисним стоматологічним щиткам.

3. Виготовлення незнімних ортопедичних конструкцій потребує від лікаря-стоматолога зішліфування великого об'єму твердих тканин опорних зубів і значних витрат робочого часу. Це призводить до тривалого контакту поверхні органу зору з біоактивними рідинами порожнини рота та мікрочастинками тканин зубів. Систематичне використання засобів індивідуального захисту очей у поєднанні з дотриманням правил ергономіки суттєво знижує ризик виникнення професійно обумовлених офтальмопатологій у лікарів-стоматологів.

Конфлікт інтересів

Автори заявляють про відсутність конфлікту інтересів.

Згода на публікацію

Автори ознайомлені з результатами і схвалили остаточний варіант рукопису.

Використання штучного інтелекту

Автори стверджують, що під час написання статті штучний інтелект не використовувався.

ПОСИЛАННЯ / REFERENCES

1. Howe S. (2015). Use of personal protective equipment in dental practices. *Dental Nursing*, 8(7), 41. DOI: <https://doi.org/10.12968/denn.2012.8.7.426>
2. Arvind R., Bakhshi G., Shenoy R., Patil A., Jain A., & Roma M. (2024). Knowledge of ocular infections among the dental practitioners across India: a cross sectional survey. *BMC Res Notes*, 17(1), 41. DOI: <https://doi.org/10.1186/s13104-023-06656-w>
3. Jordi A. S., & Chávez Méndez M. A. (2023). Associated factors and types of eye injuries occurring in dentistry practice: systematic review. *Cient Odontol (Lima)*, 11(3), e169. DOI: <https://doi.org/10.21142/2523-2754-1103-2023-169>
4. Aydil B. A., Benlidayi M. E., Kocaelli H., Dogancali G. E., Genc A. (2021). Ocular injuries among oral and maxillofacial surgeons: Have high risk or not? An overview of a two-centered experience. *J Stomatol Oral Maxillofac Surg*, 122(3), 289–292. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jormas.2020.06.001>
5. Al-Zoughool M., & Al-Shehri Z. (2018). Injury and infection in dental clinics: Risk factors and prevention. *Toxicol Ind Health*, 34(9), 609–619. DOI: <https://doi.org/10.1177/0748233718769553>

6. Zdelova A. S. (2023). Ophthalmological care in Ukraine. Status and perspectives of improvement (literature review). *Clinical and Preventive Medicine*, 1(23), 78–85. [Зделова Г. С. (2023). Офтальмологічна допомога в Україні: стан та перспективи удосконалення (огляд літератури). *Клінічна та профілактична медицина*, 1(23), 78–85]. DOI: [https://doi.org/10.31612/2616-4868.1\(23\).2023.11](https://doi.org/10.31612/2616-4868.1(23).2023.11) [in Ukrainian].
7. Revankar, V. D., Chakravarthy, Y., Naveen, S. et al. (2019). Prevalence of ocular injuries, conjunctivitis and musculoskeletal disorders-related issues as occupational hazards among dental practitioners in the city of salem: A randomized cross-sectional study. *J Pharm Bioallied Sci*, 11(2), 335–337. DOI: https://doi.org/10.4103/JPBS.JPBS_25_19
8. Deogade, S. C., Suresan, V., Galav, A. et al. (2018). Awareness, knowledge, and attitude of dental students toward infection control in prosthodontic clinic of a dental school in India. *Niger. J Clin Pract*, 21(5), 553–559. DOI: https://doi.org/10.4103/njcp.njcp_81_17
9. Holubchykov, M. V., Rykov, S. O., Vitovs'ka O. P. et al. (2020). *Ophthalmological care in Ukraine for 2005–2019: analytical and statistical guide*. Kyiv. [М. В. Голубчиков С. О. Риков, О. П. Вітовська та ін. (2020). *Офтальмологічна допомога в Україні за 2005–2019 роки*. Аналітично-статистичний довідник. Київ, [in Ukrainian].
10. Drozhzhyna H. I., Sereda Ye. V., Haidamaka T. B., Molodaia A. L. (2017). Effectiveness of the antimicrobial drug fusidic acid in the case of “red eye” syndrome. *Ukrainian Journal of Ophthalmology*, 1(474), 34–38. [Дрожжина Г. І., Середя Е. В., Гайдамака Е. Б., Молода А. Л. (2017). Ефективність застосування антимікробного препарату фузидієвої кислоти у пацієнтів з синдромом «червоного ока». *Офтальмологічний журнал*, 1(474), 34–38]. URL: <https://www.ozhurnal.com/sites/default/files/2017-1-7.pdf>
11. Dzhamaalova, Sh. A., Yanhieva, N. R., Kuriazova, Z. Kh. (2021). Cytological examination of the conjunctiva in the treatment of infectious eye diseases. *Ophthalmological Journal*, 2(499), 3–9. [Джамалова Ш. А., Янгієва Н. Р., Курязова З. Х. (2021). Цитологічне дослідження стану кон'юнктиви при лікуванні інфекційних захворювань очей. *Офтальмологічний журнал*, 2(499), 3–9]. URL: <https://www.ozhurnal.com/sites/default/files/uk2021-2-1.pdf>. [in Ukrainian].
12. Drozhzhyna, G., Khramenko, N., Sereda, K., Riazanova, L., & Velychko, L. (2023). Tear lactoferrin concentration in patients with recurrent herpetic stromal keratitis and therapeutic effect of Lacto eyedrops in the multicomponent treatment for this disorder. *Ukrainian Journal of Ophthalmology*, (6), 20–27. [Дрожжина Г., Храменко Н. І., Середя К. В., Рязанова Л. Ю., & Величко Л. М. (2023). Рівень лактоферину в сльозі хворих із рецидивуючим стромальним герпетичним кератитом і терапевтичний ефект очних крапель «Лакто» в комплексному лікуванні. *Офтальмологічний журнал*, (6), 20–27]. DOI: <https://doi.org/10.31288/oftalmolzh202362027> [in Ukrainian].
13. Guzenko B. V., Guzenko N. V., Trunova M. I. (2017). Peculiarities of treatment of infectious conjunctivitis in outpatient settings. XVII International Scientific and Practical Conference “Science in the Modern World.” *Multidisciplinary Scientific Journal Archivarius*, 5–8. [Гузенко Б. В., Гузенко Н. В., Трунова М. І. (2017). Особливості лікування інфекційного кон'юнктивіту в умовах амбулаторії. XVII Міжнародна науково-практична конференція «Наука в сучасному світі». *Мультидисциплінарний науковий журнал «Архіваріус»*, 5–8]. URL: https://archivarius.org.ua/Archive/new/Arkhivarius_20_02_2017_1.pdf.
14. Myronenko, V. V., Martoplias, K. V., Pirohova, I. A., Derykit, H. M. (2016). *Comparative analysis of the increase in the incidence of sclera, corneal and conjunctivitis diseases in the adult population of Ukraine in 2011 and 2015*. Materials of the Scientific and Practical Conference of Ophthalmologists (October 5–6, 2016), Poltava, Ukraine, pp. 112–113. [Мироненко В. В., Мартопляс К. В., Пирогова І. А., Дерикіт Г. М. (2016). *Порівняльний аналіз підвищення захворюваності склери, рогової оболонки та кон'юнктивитів у дорослому населенні України за 2011 та 2015 рр.* Матеріали науково-практичної конференції офтальмологів (5–6 жовтня 2016 р.), Полтава, Україна, с. 112–113].
15. Skibitskyi V. S., & Ryzhova I. P. (2025). Prevalence of Eye Injuries in the Professional Practice of a Dentist and Their Prevention. Part 1. *Actual Dentistry*, (1), 55–59. [Скібіцький В. С., & Рижова, І. П. (2025). Поширеність уражень органа зору у професійній практиці лікаря-стоматолога та їх профілактика. Частина 1. *Сучасна стоматологія*, (1), 55–59]. [in Ukrainian]. DOI: <https://doi.org/10.33295/1992-576X-2025-1-55>

Prevalence of Organ of Vision Lesions in the Professional Practice of a Dentist and Their Prevention. Part II

Ryzhova, I.¹, Skibitskyi, V.²

¹ Department of Ophthalmology, Bogomolets National Medical University, Kyiv, Ukraine

² Department of Prosthodontics, Bogomolets National Medical University, Kyiv, Ukraine

Relevance. Injuries to the anterior surface of the eye in dentists may present as foreign bodies in the conjunctiva and cornea, traumatic erosions, conjunctivitis, keratitis, and other pathological conditions [7–9]. Particular attention should be paid to the problem of eye injuries in dentists during the preparation of abutment teeth in the posterior

segments for fixed prosthetic restorations. This stage of dental treatment is accompanied by prolonged and deep tooth reduction, significant removal of hard dental tissues, intensive formation of an aerosol cloud, and dissemination of tissue microparticles within the working area. Under such conditions, the probability of foreign bodies and infected material reaching the anterior surface of the eye is significantly increased [10–12].

The aim of the study was to analyze the clinical patterns of anterior eye segment injuries in dentists during abutment tooth preparation in the posterior segments for fixed prosthetic restorations, depending on the type of eye protection used and ergonomic factors.

Materials and Methods. The study was conducted from January 2024 to January 2026 at the Department of Prosthodontics and the Department of Ophthalmology of Bogomolets National Medical University (Kyiv, Ukraine). The study population comprised 48 dentists performing abutment tooth preparation in the posterior segments for fixed prosthetic restorations. Depending on the type of eye protection used, the participants were divided into three equal groups ($n = 16$ each):

Group I: standard protective glasses;

Group II: protective glasses with side shields and adjustable temple length to ensure an optimal fit;

Group III: dental face shields.

Results and Discussion. The following results were obtained in dentists who performed prolonged deep preparation of abutment teeth in the posterior segments: traumatic injuries caused by foreign bodies (hard dental tissue microparticles) to the conjunctiva and cornea, as well as eye contamination by dental plaque, biologically active fluids, and aerosols, were detected in 9 dentists (12 eyes), accounting for 18.75% of the total cohort; in three clinicians, both eyes were affected. In Group I, eye injuries were observed in 4 dentists (25.00%); in Group II, in 2 dentists (12.50%); and in Group III, in 3 dentists (18.75%).

The overall incidence of eye injuries during posterior tooth preparation amounted to 18.75%, whereas during work with the anterior segment, this indicator reached 20.40% [15]. This variation depended on the position of the patient's head relative to the dentist, the volume of prepared tooth structures, and the reduced angle of aerosol spread compared to the preparation of frontal teeth.

Conclusions. Conventional protective glasses without side shields, used by dentists in Group I, fail to provide sufficient eye protection, resulting in the highest injury rate (25.00%) compared to the use of dental face shields (18.75%) and protective glasses with side shields and adjustable temple length (12.50%).

Keywords: *abutment tooth preparation, eye injuries, occupational hazards, personal protective equipment, dentist health.*

Стаття: надійшла до редакції 03.03.2026 р.;
прийнята до друку 13.04.2026 р.,
опублікована 10.07.2026 р.

Рижова Ірина Петрівна

кандидат медичних наук,
доцент кафедри офтальмології
Національного медичного університету
імені О. О. Богомольця



<https://orcid.org/0009-0004-9897-0263>

Скібіцький Вадим Станіславович

кандидат медичних наук,
доцент кафедри ортопедичної стоматології
Навчально-наукового інституту стоматології
Національного медичного університету
імені О.О. Богомольця



<https://orcid.org/0009-0006-9424-9166>

Олена Дорошенко, Ярослав Островський

Національний університет охорони здоров'я України імені П. Л. Шупика, Київ, Україна,
Кафедра ортопедичної стоматології, цифрових технологій та імплантології

Вплив оклюзійної дисфункції на якість життя пацієнтів із скронево- нижньощелепними розладами: роль болю та тривоги

▷ **Мета дослідження** — визначити прямі та опосередковані шляхи впливу оклюзійної дезорганізації (за індексом FPDІ) на стоматологічну якість життя у пацієнтів із скронево-нижньощелепними розладами (СНЩР) із виокремленням медіаторної ролі больового синдрому та психоемоційних порушень.

Матеріали і методи. Проведено поперечне (крос-секційне) дослідження за участю 125 пацієнтів із верифікованими СНЩР (згідно з DC/TMD Axis I) та 31 особи умовно здорового контролю. Вік пацієнтів становив $47,6 \pm 8,5$ року (жінки — 69,9 %). Оцінювали індекс функціональної дезорганізації (FPDI), інтенсивність болю за візуально-аналоговою шкалою (ВАШ), рівні тривоги (HADS-A) та депресії (HADS-D), а також стоматологічну якість життя за опитувальником OHIP-14. Для перевірки медіаційних гіпотез застосовано метод Preacher — Hayes із використанням бутстрапінгу (bootstrapping, 5000 ресемплів / вибірок) для розрахунку непрямих ефектів та 95 %-х довірчих інтервалів (95 % ДІ).

Результати. Загальний ефект впливу FPDІ на OHIP-14 становив $\beta = 0,68$ ($p < 0,001$). Після включення медіаторів прямий ефект знизився до $\beta = 0,29$ ($p < 0,05$), що підтвердило часткову медіацію: непрямі ефекти пояснюють 57,4 % загального ефекту. Найсильнішим непрямым шляхом виявився $\text{FPDI} \rightarrow \text{біль (ВАШ)} \rightarrow \text{OHIP-14}$ ($\beta = 0,32$; 95 % ДІ: 0,19–0,45), на який припадало 47,1 % загального ефекту. Шлях через тривогу ($\text{FPDI} \rightarrow \text{HADS-A} \rightarrow \text{OHIP-14}$) мав помірний ефект ($\beta = 0,12$; 95 % ДІ: 0,05–0,20; 17,6 %), тоді як шлях через депресію виявився статистично незначущим ($\beta = 0,04$; 95 % ДІ: –0,02 – 0,11). Загальна модель пояснювала 62,4 % дисперсії OHIP-14 ($R^2 = 0,624$).

Висновки. Вплив оклюзійної дезорганізації на зниження якості життя при СНЩР реалізується переважно опосередковано — через хронічний больовий синдром, який акумулює майже половину загального ефекту. Отримані дані обґрунтовують необхідність одночасної корекції оклюзійних порушень, больової симптоматики та тривожних розладів у межах комплексної ортопедичної реабілітації для досягнення суттєвого покращення якості життя пацієнтів.

Ключові слова: скронево-нижньощелепні розлади, оклюзійна дисфункція, якість життя, біль, тривога, медіаційний аналіз.

Стаття опублікована на умовах відкритого доступу за ліцензією CC BY-NC
<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/deed.uk>



Вступ

Скронево-нижньощелепні розлади (СНЩР) є однією з найпоширеніших патологій зубощелепної системи, що суттєво знижують працездатність та якість життя пацієнтів [1]. За даними сучасних епідеміологічних досліджень, поширеність СНЩР серед дорослого населення є високою і варіює залежно від використовуваних діагностичних критеріїв, причому жінки хворіють частіше ніж чоловіки [14, 16]. В Україні, зокрема,

спостерігаються аналогічні тенденції, а гендерно-вікові особливості поширеності СНЩР, за даними вітчизняних дослідників, демонструють переважання пацієнтів жінок працездатного віку [16], що підкреслює медико-соціальне значення цієї проблеми.

Незважаючи на значний прогрес у вивченні цієї патології, етіопатогенетичні механізми її розвитку залишаються предметом наукових дискусій. Сучасна мультифакторна концепція

розглядає СНЩР як результат складної взаємодії оклюзійних порушень, нейром'язової дисфункції, травматичних ушкоджень, парафункціональної активності та психоемоційних чинників [2, 15]. При цьому особливу увагу дослідники приділяють функціональному стану оклюзії як одному з ключових факторів, що впливають на розвиток і перебіг скронево-нижньощелепних розладів [3]. Водночас існує певна суперечливість у науковій літературі щодо причинно-наслідкового зв'язку між оклюзійними порушеннями та СНЩР: частина дослідників вважає оклюзійну дисфункцію первинним етіопатогенетичним фактором, тоді як інші наголошують на її модифікувальній, але не каузальній ролі [3, 11]. Відомо, що порушення оклюзії, особливо при патологічному стиранні твердих тканин зубів та дефектах зубних рядів, призводять до суттєвої функціональної перебудови зубощелепної системи [20, 22].

Особливо складними для діагностики та лікування є випадки хронічних внутрішньосуглобових порушень, зокрема зміщення суглобового диска. За таких умов нерідко виникає невідповідність між центричним співвідношенням щелеп та терапевтичним положенням, визначеним за допомогою шини, що потребує ретельного інструментального контролю перед плануванням ортопедичного лікування [19]. Це підкреслює необхідність комплексного підходу до оцінки функціонального стану зубощелепної системи, особливо у пацієнтів із тривалим анамнезом СНЩР та вираженими структурними змінами суглоба.

Водночас дедалі більше уваги приділяють пацієнтоорієнтованим результатам (patient-reported outcome measures, PROMs), зокрема стоматологічній якості життя (oral health-related quality of life, OHRQoL), яка розглядається як інтегральний критерій ефективності лікування [13]. Результати систематичних оглядів та метааналізів підтверджують значний негативний вплив СНЩР на показники стоматологічної якості життя (за опитувальником OHIP-14) [4, 5]. Зокрема, пацієнти з СНЩР демонструють суттєво гірші показники у доменах фізичного болю, психологічного дискомфорту та функціональних обмежень порівняно з умовно здоровими особами [5, 13]. Це зумовлює необхідність не лише об'єктивної оцінки структурно-функціонального стану зубощелепної системи, а й врахування суб'єктивного сприйняття пацієнтом власного здоров'я та якості життя.

Особливу роль у формуванні низької якості життя при СНЩР відіграють хронічний больовий синдром та психоемоційні порушення. Встановлено, що інтенсивність болю є одним із найсиль-

ніших предикторів зниження OHRQoL (стоматологічної якості життя) [4]. Крім того, пацієнти з СНЩР мають достовірно вищі рівні тривоги та депресивних проявів порівняно з особами без цієї патології [17]. В умовах хронічного стресу, зокрема пов'язаного з воєнними діями в українській популяції, рівень тривожності значно зростає [17], що може додатково посилювати сприйняття больових відчуттів та погіршувати перебіг СНЩР. Парафункціональні звички, такі як бруксизм, які тісно пов'язані з психоемоційним напруженням, також є важливим чинником розвитку та прогресування СНЩР [21].

Раніше нами було запропоновано індекс функціональної дезорганізації (FPDI), який кількісно оцінює ступінь оклюзійних порушень за сукупністю параметрів: наявність дистальної опори, симетричність та протяжність дефектів зубних рядів, кількість функціонуючих оклюзійних пар. Встановлено його сильні кореляційні зв'язки з об'єктивними клінічними, електроміографічними та променевими показниками. Однак залишається відкритим принципове клінічне питання: чи є вплив оклюзійної дисфункції на якість життя прямим (безпосередньо через неможливість ефективного жування, естетичні дефекти, порушення мовлення), чи він реалізується опосередковано через патологічний ланцюг: оклюзійна дисфункція → хронічний біль → емоційний дистрес → зниження якості життя?

Відповідь на це питання має визначальне значення для розробки персоналізованих алгоритмів ортопедичної реабілітації. Якщо основний медіатор — біль, то поряд із відновленням оклюзії обов'язковою є активна аналгезія та фізіотерапія; якщо тривога — психотерапевтична корекція та навчання методикам релаксації; якщо домінує прямий ефект — пріоритетом залишається виключно оклюзійна реабілітація [12, 22]. Для розв'язання цієї проблеми доцільним є застосування медіаційного аналізу, який дає змогу кількісно розділити прямий та опосередкований вплив незалежної змінної на залежну через проміжні змінні (медіатори) [6]. Незважаючи на значну кількість робіт, присвячених взаємозв'язку СНЩР та якості життя, медіаційний аналіз для оцінки шляхів впливу оклюзійної дисфункції на OHRQoL в українській популяції раніше не застосовувався.

Мета дослідження — визначити прямі та опосередковані шляхи впливу оклюзійної дезорганізації (за індексом FPDI) на стоматологічну якість життя у пацієнтів із СНЩР із виокремленням медіаторної ролі больового синдрому, тривоги та депресії.

Матеріали та методи дослідження

Дизайн дослідження та етичні аспекти

Проведено поперечне (крос-секційне) порівняльне дослідження на базі кафедри ортопедичної стоматології, цифрових технологій та імплантології Національного університету охорони здоров'я України імені П. Л. Шупика та «Центру естетичної стоматології Мирослави Дрогомирецької».

Дослідження виконано відповідно до принципів Гельсінкської декларації Всесвітньої медичної асоціації, наказу Міністерства охорони здоров'я України від 23 вересня 2009 р. № 690 «Про затвердження Порядку проведення клінічних випробувань лікарських засобів та експертизи матеріалів клінічних досліджень», а також внутрішніх етичних вимог Національного університету охорони здоров'я України імені П. Л. Шупика. Протокол дослідження схвалено комісією з питань етики та академічної доброчесності (витяг із протоколу № 5/18 від 31 травня 2024 р.). Усі учасники надали письмову інформовану згоду на участь у дослідженні та обробку персональних даних.

Учасники дослідження

До дослідження залучено 156 осіб віком від 25 до 65 років. Основну групу становили 125 пацієнтів із клінічно верифікованими скронево-нижньощелепними розладами (СНЩР), встановленими відповідно до діагностичних критеріїв DC/TMD Axis I, контрольну групу — 31 практично здорова особа без клінічних проявів СНЩР.

Пацієнтів основної групи було розподілено на три клінічні підгрупи:

- I група ($n = 50$) — пацієнти з дефектами зубів і зубних рядів різної локалізації та протяжності;
- II група ($n = 40$) — пацієнти з генералізованим патологічним стиранням твердих тканин зубів;
- III група ($n = 35$) — пацієнти з ятрогенними скронево-нижньощелепними розладами.

Контрольну групу становила 31 особа без клінічних проявів дисфункції СНЩС. Досліджувані групи були статистично зіставними за віком та статтю ($p > 0,05$).

Критерії включення:

- вік від 25 до 65 років;
- клінічно підтверджений діагноз СНЩР відповідно до критеріїв DC/TMD Axis I;
- наявність дефектів зубних рядів, генералізованого патологічного стирання твердих тканин

зубів або ятрогенних оклюзійних порушень, що потребують ортопедичної стоматологічної реабілітації;

- відсутність проведеного лікування СНЩР протягом останніх 6 місяців;
- письмова інформована згода на участь у дослідженні;
- можливість повноцінного клінічного обстеження та самостійного заповнення опитувальників.

Критерії виключення:

- гостра травма або гострий запальний процес скронево-нижньощелепного суглоба;
- ревматоїдний артрит або інші системні захворювання сполучної тканини, що можуть впливати на функцію СНЩС;
- попередні оперативні втручання на СНЩС;
- злоякісні новоутворення щелепно-лицевої ділянки;
- тяжкі неврологічні або психічні захворювання, що унеможливають проведення функціонального обстеження;
- відмова від участі в дослідженні або неповне заповнення опитувальників.

Клініко-функціональне обстеження

Усі пацієнти проходили комплексне стандартизоване клініко-функціональне обстеження відповідно до протоколу DC/TMD Axis I, яке включало оцінку больового синдрому, функціонального стану скронево-нижньощелепного суглоба та жувальних м'язів.

Додатково всім учасникам проводили цифровий оклюзійний аналіз (T-Scan III), тривимірну аксіографію (Zebbris JMA), поверхневу електроміографію жувальних м'язів, конусно-променеву комп'ютерну томографію скронево-нижньощелепних суглобів та телерентгенографічний цефалометричний аналіз.

Оцінка ступеня оклюзійної дезорганізації

Ступінь функціональної дезорганізації зубощелепної системи визначали за авторським індексом FPDІ (Functional Prosthetic Disintegration Index).

Індекс розраховували шляхом інтегральної оцінки чотирьох клінічних параметрів:

- наявності дистальної оклюзійної опори;
 - симетричності дефектів зубних рядів;
 - протяжності дефектів;
 - кількості функціональних оклюзійних пар.
- Сумарне значення FPDІ варіювало від 0 до 11 балів. Відповідно до отриманого результату

пацієнтів розподіляли на чотири функціональні класи (FPDI I–IV), що характеризували ступінь функціональної дезорганізації зубощелепної системи.

Оцінка больового синдрому

Інтенсивність больового синдрому визначали за допомогою 100-міліметрової візуально-аналогової шкали (Visual Analogue Scale, VAS/ВАШ). Пацієнти самостійно оцінювали інтенсивність болю під час жування, де 0 мм відповідало відсутності болю, а 100 мм — максимально нестерпному болю.

Психоемоційний статус

Для оцінки психоемоційного стану використовували госпітальну шкалу тривоги та депресії (Hospital Anxiety and Depression Scale, HADS).

Оцінювали дві субшкали:

- HADS-A — рівень тривоги;
- HADS-D — рівень депресивних проявів.

Кожна субшкала містила 7 запитань із максимальною сумою 21 бал. Значення ≥ 11 балів трактували як клінічно значущі прояви тривоги або депресії.

Оцінка якості життя

Стоматологічну (орально-зумовлену) якість життя оцінювали за допомогою стандартизованого міжнародного опитувальника Oral Health Impact Profile-14 (OHIP-14).

Опитувальник містить 14 запитань, об'єднаних у 7 доменів:

- функціональні обмеження;
- фізичний біль;
- психологічний дискомфорт;
- фізичні порушення;
- психологічні порушення;
- соціальні порушення;
- соціальна дезадаптація.

Кожне питання оцінювали за 5-бальною шкалою Лікерта (Лайкерта) (0–4 бали). Розраховували сумарний показник OHIP-14 (0–56 балів), де більші значення відповідали гіршій якості життя. Крім сумарного показника, аналізували окремі домени опитувальника, що давало змогу визначити найбільш уражені компоненти якості життя залежно від ступеня функціональної дезорганізації.

Досліджувані змінні

Незалежною змінною дослідження був індекс функціональної дезорганізації зубощелепної системи (FPDI).

Первинною залежною змінною був сумарний показник OHIP-14.

Як потенційні медіатори взаємозв'язку між FPDI та якістю життя розглядали:

- інтенсивність больового синдрому за VAS (ВАШ);
- рівень тривоги за HADS-A;
- рівень депресії за HADS-D.

Контрольними змінними були вік і стать пацієнтів.

Статистичний аналіз

Статистичну обробку результатів виконували із застосуванням програмного забезпечення IBM SPSS Statistics 29.0 (IBM Corp., Armonk, NY, USA) та макросу PROCESS version 4.2 (Andrew F. Hayes).

Нормальність розподілу оцінювали за критерієм Шапіро–Вілка, однорідність дисперсій — за критерієм Левена.

Кількісні дані наведено у вигляді середнього арифметичного та стандартного відхилення ($M \pm SD$), категоріальні — у вигляді абсолютних та відносних частот.

Для порівняння кількісних показників між групами використовували однофакторний дисперсійний аналіз (ANOVA) з post-hoc тестом Тьюкі або критерій Краскела — Уоллеса залежно від характеру розподілу даних. Категоріальні показники аналізували за допомогою критерію χ^2 Пірсона або точного критерію Фішера.

Взаємозв'язки між FPDI, показниками якості життя, інтенсивністю болю та психоемоційним станом оцінювали за допомогою рангового коефіцієнта кореляції Спірмена (ρ). Силу кореляцій інтерпретували за шкалою Чеддока.

Для перевірки гіпотези про опосередкований вплив ступеня оклюзійної дезорганізації на якість життя застосовували множинний медіаційний аналіз із використанням макросу PROCESS (Model 4). Одночасно оцінювали три медіатори: інтенсивність болю (VAS), рівень тривоги (HADS-A) та рівень депресії (HADS-D). Непрямі ефекти визначали методом бутстрапінгу (bootstrap) із 5000 ресемплів та розрахунком 95 % довірчих інтервалів (ДІ). До моделі включали вік і стать як коваріати. Ефект вважали статистично значущим, якщо 95 %-вий довірчий інтервал не містив нуля. Результати подано у вигляді стандартизованих коефіцієнтів регресії (β).

Таблиця 1.

Показники психоемоційного стану за шкалою HADS у пацієнтів I групи з дефектами зубів і зубних рядів залежно від функціонального класу FPDІ

Показник	Контроль (n = 31)	FPDI I (n = 6)	FPDI II (n = 18)	FPDI III (n = 20)	FPDI IV (n = 6)	p
HADS-A, бали	4,2 ± 1,5	6,8 ± 2,1	8,7 ± 2,5	10,2 ± 2,8	12,1 ± 3,0	< 0,001
HADS-D, бали	3,5 ± 1,3	5,2 ± 1,9	7,0 ± 2,3	8,3 ± 2,6	9,8 ± 2,9	< 0,001
HADS-A ≥ 11, n (%)	1 (3,2)	1 (16,7)	5 (27,8)	9 (45,0)	4 (66,7)	< 0,001
HADS-D ≥ 11, n (%)	0 (0,0)	0 (0,0)	2 (11,1)	4 (20,0)	2 (33,3)	< 0,001

Примітка. Дані наведено як середнє арифметичне ± стандартне відхилення ($M \pm SD$) або абсолютну кількість і частку — n (%). Порівняння кількісних показників виконували за допомогою однофакторного дисперсійного аналізу (ANOVA), категоріальних — за критерієм χ^2 Пірсона. p — рівень статистичної значущості відмінностей між групами; HADS-A — субшкала тривоги; HADS-D — субшкала депресії госпітальної шкали тривоги та депресії (Hospital Anxiety and Depression Scale, HADS); FPDІ — індекс функціональної дезорганізації зубощелепної системи (Functional Prosthetic Disintegration Index, FPDІ).

Таблиця 2.

Показники психоемоційного стану за шкалою HADS у пацієнтів II групи з генералізованим патологічним стиранням зубів залежно від функціонального класу FPDІ

Показник	Контроль (n = 31)	FPDI I (n = 6)	FPDI II (n = 18)	FPDI III (n = 20)	FPDI IV (n = 6)	p
HADS-A, бали	4,2 ± 1,5	9,6 ± 2,7	11,5 ± 3,0	13,1 ± 3,2	< 0,001	< 0,001
HADS-D, бали	3,5 ± 1,3	7,8 ± 2,4	9,4 ± 2,7	10,8 ± 3,0	< 0,001	< 0,001
HADS-A ≥ 11, n (%)	1 (3,2)	1 (25,0)	11 (61,1)	15 (83,3)	< 0,001	< 0,001
HADS-D ≥ 11, n (%)	0 (0,0)	1 (25,0)	7 (38,9)	11 (61,1)	< 0,001	< 0,001

Примітка. Дані наведено як середнє арифметичне ± стандартне відхилення ($M \pm SD$) або абсолютну кількість і частку — n (%). Порівняння кількісних показників виконували за допомогою однофакторного дисперсійного аналізу (ANOVA), категоріальних — за критерієм χ^2 Пірсона. p — рівень статистичної значущості між групами. У II групі пацієнтів із функціональним класом FPDІ I не виявлено. HADS-A — субшкала тривоги; HADS-D — субшкала депресії госпітальної шкали тривоги та депресії (Hospital Anxiety and Depression Scale, HADS); FPDІ — індекс функціональної дезорганізації зубощелепної системи (Functional Prosthetic Disintegration Index, FPDІ).

Статистично значущими вважали відмінності при $p < 0,05$.

Результати

Психоемоційний стан пацієнтів із дефектами зубів і зубних рядів залежно від функціонального класу FPDІ
Результати оцінки психоемоційного стану пацієнтів I групи наведено в табл. 1.

У пацієнтів із дефектами зубів і зубних рядів встановлено чітку залежність між ступенем функціональної дезорганізації та психоемоційним станом. Уже при FPDІ I середній рівень тривоги перевищував контрольні значення, а зі збільшенням функціонального класу відзначалося його послідовне зростання до 12,1 ± 3,0 бала при FPDІ IV ($p < 0,001$). Аналогічна тенденція спостерігалася щодо депресивних проявів, середній показник яких зростав майже втричі порівняно з контролем.

Особливо показовою була зміна частоти клінічно значущої тривоги. Якщо серед осіб контрольної групи її реєстрували лише у 3,2 % випадків, то серед пацієнтів із FPDІ IV — уже у

2/3 обстежених. Частота клінічно значущих депресивних проявів також поступово збільшувалася відповідно до функціонального класу, хоча залишалася нижчою, ніж частота тривоги.

Отримані результати свідчать, що навіть помірне порушення оклюзійної функції супроводжується змінами психоемоційного стану, тоді як виражена функціональна дезорганізація асоціюється з істотним зростанням тривожності та депресивної симптоматики.

Результати оцінки психоемоційного стану пацієнтів II групи наведено в табл. 2.

У пацієнтів II групи із генералізованим патологічним стиранням зубів встановлено найбільш виражені психоемоційні зміни серед усіх досліджуваних груп (табл. 2). Зі збільшенням функціонального класу FPDІ відзначалося послідовне підвищення середніх показників тривоги та депресії. Так, рівень HADS-A зріс від 9,6 ± 2,7 бала при FPDІ II до 13,1 ± 3,2 бала при FPDІ IV, тоді як HADS-D — від 7,8 ± 2,4 до 10,8 ± 3,0 бала відповідно ($p < 0,001$).

Паралельно зі зростанням середніх показників збільшувалася частота клінічно значущих психо-

Таблиця 3.

Показники психоемоційного стану за шкалою HADS у пацієнтів III групи з ятрогенними скронево-нижньощелепними розладами залежно від функціонального класу FPD I

Показник	Контроль (n = 31)	FPDI I (n = 6)	FPDI II (n = 18)	FPDI III (n = 20)	FPDI IV (n = 6)	p
HADS-A, бали	4,2 ± 1,5	6,7 ± 2,0	9,0 ± 2,6	10,4 ± 2,9	12,2 ± 3,1	< 0,001
HADS-D, бали	3,5 ± 1,3	5,1 ± 1,8	7,5 ± 2,4	8,6 ± 2,7	10,0 ± 2,9	< 0,001
HADS-A ≥ 11, n (%)	1 (3,2)	0 (0,0)	4 (36,4)	7 (43,8)	4 (66,7)	< 0,001
HADS-D ≥ 11, n (%)	0 (0,0)	0 (0,0)	2 (18,2)	4 (25,0)	3 (50,0)	< 0,001

Примітка. Дані наведено як середнє арифметичне ± стандартне відхилення ($M \pm SD$) або абсолютну кількість і частку — n (%). Порівняння кількісних показників виконували за допомогою однофакторного дисперсійного аналізу (ANOVA), категоріальних — за критерієм χ^2 Пірсона. p — рівень статистичної значущості між групами. У II групі пацієнтів із функціональним класом FPD I не виявлено. HADS-A — субшкала тривоги; HADS-D — субшкала депресії госпітальної шкали тривоги та депресії (Hospital Anxiety and Depression Scale, HADS); FPD I — індекс функціональної дезорганізації зубощелепної системи (Functional Prosthetic Disintegration Index, FPD I).

емоційних порушень. Клінічно значущу тривогу (HADS-A ≥ 11) виявлено у 25,0 % пацієнтів із FPD II, 61,1 % — із FPD III та 83,3 % — із FPD IV. Частота клінічно значущих депресивних проявів також поступово зростала й досягала 61,1 % у пацієнтів із найвищим функціональним класом.

Отримані результати свідчать, що прогресування функціональної дезорганізації у пацієнтів із генералізованим патологічним стиранням зубів супроводжується вираженим погіршенням психоемоційного стану. Саме в цій клінічній групі зареєстровано найвищі рівні тривоги та депресії, що може вказувати на більш тісний взаємозв'язок між оклюзійними порушеннями, хронічним больовим синдромом і психологічною дезадаптацією.

Результати оцінки психоемоційного стану пацієнтів III групи наведено в табл. 3.

У пацієнтів III групи із ятрогенними скронево-нижньощелепними розладами також встановлено поступове підвищення показників тривоги та депресії зі збільшенням функціонального класу FPD I (табл. 3). Середній показник HADS-A зріс від $6,7 \pm 2,0$ бала при FPD I до $12,2 \pm 3,1$ бала при FPD IV, тоді як HADS-D — від $5,1 \pm 1,8$ до $10,0 \pm 2,9$ бала відповідно ($p < 0,001$).

Частота клінічно значущої тривоги також демонструвала тенденцію до збільшення залежно від ступеня функціональної дезорганізації: від її відсутності серед пацієнтів із FPD I до 66,7 % при FPD IV. Аналогічні зміни встановлено й для клінічно значущих депресивних проявів, частота яких досягала 50,0 % у пацієнтів із найвищим функціональним класом.

Отримані результати свідчать, що навіть при ятрогенній природі скронево-нижньощелепних розладів прогресування функціональних порушень супроводжується посиленням психоемоційного навантаження. Водночас вираженість тривожно-депресивних проявів у цій групі була меншою, ніж у пацієнтів із генералізованим па-

тологічним стиранням зубів, але більшою порівняно з хворими з дефектами зубів і зубних рядів.

Для наочного порівняння змін психоемоційного стану залежно від ступеня функціональної дезорганізації зубощелепної системи проведено графічну візуалізацію динаміки показників тривоги та депресії у трьох клінічних групах. Як видно з рис. 1, незалежно від клінічної форми скронево-нижньощелепних розладів зі збільшенням функціонального класу FPD I відзначається послідовне підвищення рівнів HADS-A та HADS-D, тоді як найбільш виражені психоемоційні зміни спостерігаються у пацієнтів із генералізованим патологічним стиранням зубів.

Представлені на рис. 1 результати узагальнюють закономірності, встановлені під час аналізу окремих клінічних груп. Незалежно від етіологічної форми скронево-нижньощелепних розладів зі збільшенням функціонального класу FPD I відзначалося послідовне підвищення рівнів тривоги та депресії. Найбільш виражені психоемоційні зміни спостерігалися у пацієнтів із генералізованим патологічним стиранням зубів, тоді як у групах із дефектами зубів і зубних рядів та ятрогенними скронево-нижньощелепними розладами відзначали аналогічну, але менш виражену тенденцію. Отримані дані свідчать про тісний взаємозв'язок між ступенем функціональної дезорганізації зубощелепної системи та психоемоційним станом пацієнтів.

Для визначення сили взаємозв'язків між ступенем функціональної дезорганізації зубощелепної системи, психоемоційними проявами та клінічними характеристиками скронево-нижньощелепних розладів проведено кореляційний аналіз із використанням коефіцієнта рангової кореляції Спірмена. Аналіз виконували окремо для кожної клінічної групи. Отримані результати наведено в табл. 4.

Кореляційний аналіз виявив статистично значущі прямі взаємозв'язки між функціональною

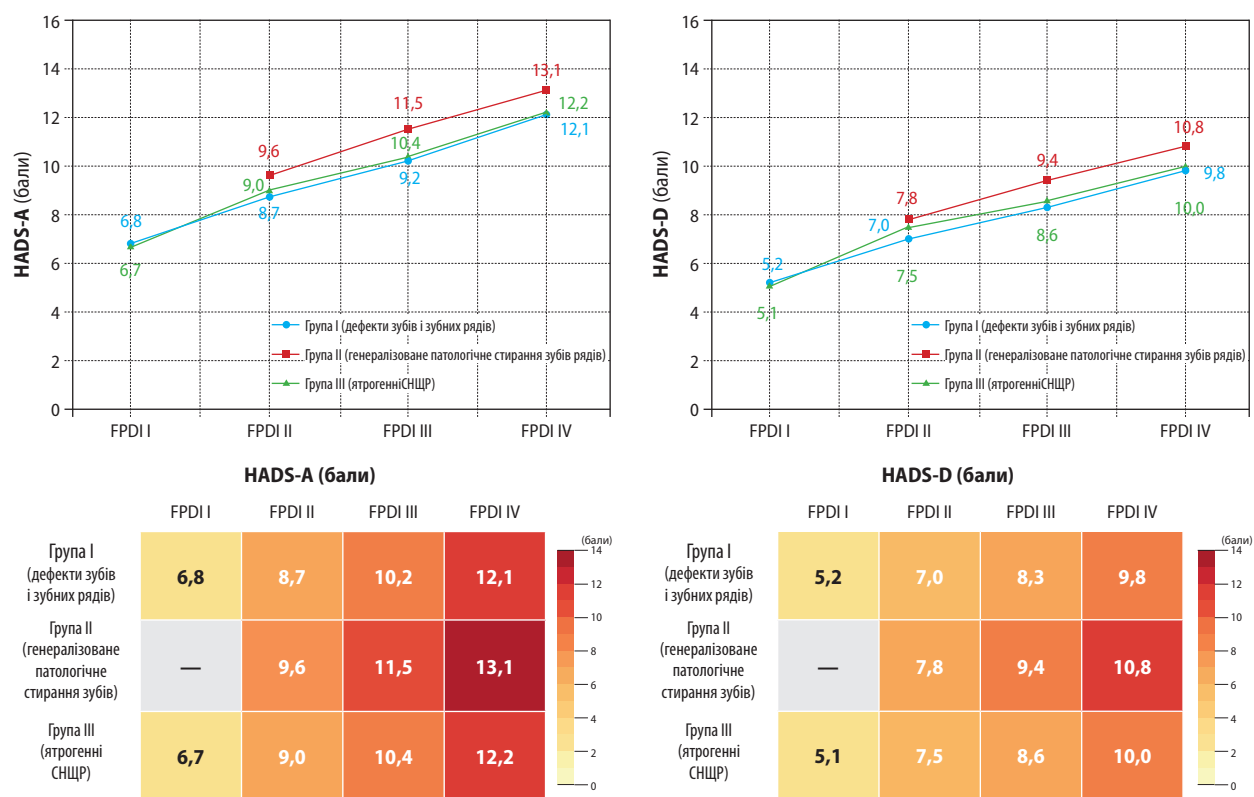


Рис. 1. Динаміка показників тривоги (HADS-A) та депресії (HADS-D) залежно від функціонального класу FPD I у пацієнтів із різними клінічними формами скронево-нижньощелепних розладів

Таблиця 4.

Кореляційні взаємозв'язки між FPD I, психоемоційними та клінічними показниками у досліджуваних клінічних групах (коефіцієнт Спірмена, ρ)

Пара показників	I група (n = 50)	II група (n = 40)	III група (n = 35)	p
FPDI ↔ HADS-A	0,54	0,76	0,62	< 0,001
FPDI ↔ HADS-D	0,47	0,72	0,58	< 0,001
FPDI ↔ VAS (БАШ) (жування)	0,61	0,81	0,69	< 0,001
FPDI ↔ функціональне обмеження СНЩС	0,58	0,78	0,71	< 0,001
HADS-A ↔ HADS-D	0,63	0,74	0,68	< 0,001
VAS (БАШ) ↔ HADS-A	0,45	0,67	0,56	< 0,001
VAS (БАШ) ↔ HADS-D	0,42	0,64	0,52	< 0,001

Примітка. Дані наведено як коефіцієнт рангової кореляції Спірмена (ρ). Усі наведені взаємозв'язки є статистично значущими ($p < 0,001$). FPD I — індекс функціональної дезорганізації зубощелепної системи; HADS-A — субшкала тривоги; HADS-D — субшкала депресії (Hospital Anxiety and Depression Scale, HADS); VAS (БАШ) — візуальна аналогова шкала інтенсивності болю під час жування (Visual Analog Scale); СНЩС — скронево-нижньощелепний суглоб.

дезорганізацією зубощелепної системи та всіма досліджуваними клінічними і психоемоційними показниками (табл. 4). В усіх клінічних групах зі збільшенням значення FPD I спостерігалось підвищення інтенсивності болю, рівнів тривоги та депресії, а також посилення функціональних обмежень скронево-нижньощелепного суглоба.

Найтісніші кореляційні зв'язки встановлено у пацієнтів II групи з генералізованим патологічним стиранням зубів. У цій групі FPD I мав сильний позитивний зв'язок з інтенсивністю болю за VAS (БАШ) ($\rho = 0,81$), функціональними

обмеженнями СНЩС ($\rho = 0,78$), рівнем тривоги ($\rho = 0,76$) та депресивними проявами ($\rho = 0,72$). Отримані коефіцієнти свідчать, що прогресування функціональної дезорганізації супроводжується комплексним погіршенням як клінічного, так і психоемоційного стану пацієнтів.

У I та III групах сила кореляцій була переважно помірною або високою. Для пацієнтів із дефектами зубів і зубних рядів коефіцієнти кореляції між FPD I та основними досліджуваними показниками перебували в межах $\rho = 0,47$ – $0,61$, тоді як у групі з ятрогенними скронево-нижньо-

Таблиця 5.

Інтегральна кореляційна матриця основних структурно-функціональних та пацієнтоорієнтованих показників дослідження

Параметри	ρ	p
FPDI ↔ максимальне відкривання рота (Zebris)	-0,78	< 0,001
FPDI ↔ час оклюзії (T-Scan)	0,72	< 0,001
FPDI ↔ ЕМГ m. masseter у спокої	0,74	< 0,001
VAS (БАШ) ↔ ЕМГ m. masseter у спокої	0,73	< 0,001
FPDI ↔ OHIP-14	0,66	< 0,001
FPDI ↔ асиметрія оклюзійного навантаження	0,68	< 0,001
SN-GoGn ↔ FPDI	0,61	< 0,001
ANB ↔ FPDI	0,56	< 0,001
VAS (БАШ) ↔ максимальне відкривання рота	-0,68	< 0,001
OHIP-14 ↔ VAS (БАШ)	0,64	< 0,001
HADS-A ↔ FPDI	0,63	< 0,001
HADS-D ↔ FPDI	0,58	< 0,001

Примітка. Дані наведено як коефіцієнт рангової кореляції Спірмена (ρ). Усі кореляційні зв'язки статистично значущі ($p < 0,001$). FPDI — індекс функціональної дезорганізації зубощелепної системи; OHIP-14 — опитувальник оцінки орально-зумовленої якості життя (Oral Health Impact Profile-14); VAS (БАШ) — візуальна аналогова шкала болю (Visual Analog Scale); HADS-A — субшкала тривоги; HADS-D — субшкала депресії (Hospital Anxiety and Depression Scale, HADS); ЕМГ — електроміографія.

щелепними розладами — у межах $\rho = 0,52-0,71$. Водночас у всіх групах встановлено статистично значущий позитивний зв'язок між рівнями тривоги та депресії, що підтверджує взаємозалежність психоемоційних компонентів хронічного больового синдрому.

Отримані результати підтверджують, що індекс FPDI відображає не лише ступінь функціональної дезорганізації зубощелепної системи, а й тісно асоціюється з інтенсивністю клінічних проявів та психоемоційним станом пацієнтів. Виявлені кореляційні взаємозв'язки стали підґрунтям для подальшого проведення медіаційного аналізу, спрямованого на оцінку опосередкованого впливу болю та психоемоційних чинників на якість життя пацієнтів.

З метою комплексної оцінки взаємозв'язків між функціональною дезорганізацією зубощелепної системи, об'єктивними показниками її функціонального стану, інтенсивністю больового синдрому, психоемоційними проявами та якістю життя проведено інтегральний кореляційний аналіз. До аналізу включено основні клінічні, функціональні та пацієнтоорієнтовані показники, які характеризують різні ланки розвитку скронево-нижньощелепних розладів. Результати наведено в табл. 5.

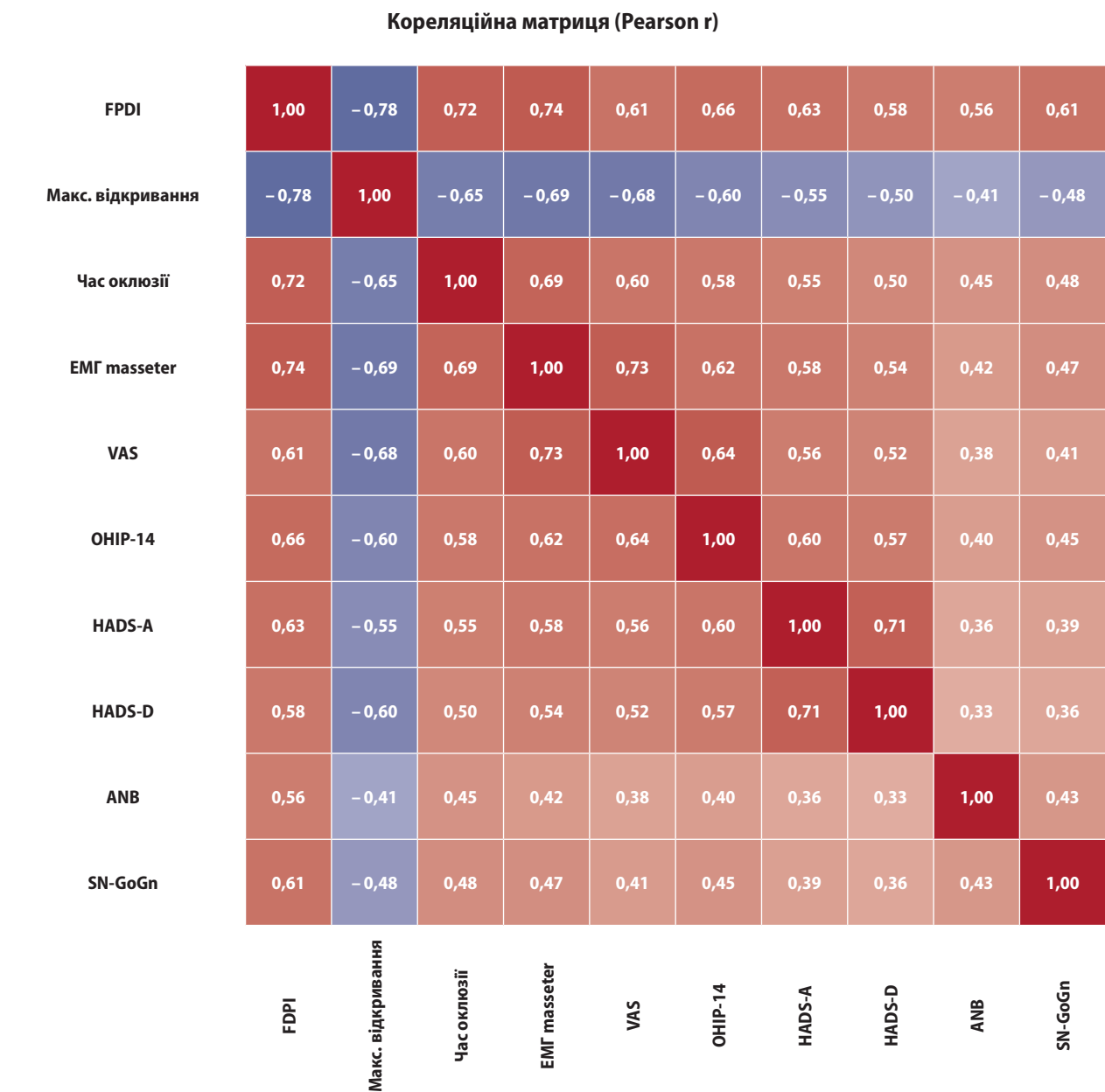
Аналіз інтегральної кореляційної матриці (табл. 5) продемонстрував, що функціональна дезорганізація зубощелепної системи має численні статистично значущі взаємозв'язки як з об'єктивними функціональними показниками, так і з пацієнтоорієнтованими характеристиками. Найбільш

тісний негативний зв'язок встановлено між FPDI та максимальним відкриванням рота за даними Zebris ($\rho = -0,78$; $p < 0,001$), що свідчить про прогресуюче обмеження рухливості нижньої щелепи зі збільшенням функціональної дезорганізації.

Сильні позитивні кореляції також визначено між FPDI та електроміографічною активністю *m. masseter* у стані спокою ($\rho = 0,74$), а також часом оклюзії за даними цифрового оклюзійного аналізу ($\rho = 0,72$). Отримані результати підтверджують, що зі збільшенням ступеня функціональних порушень погіршується координація роботи жувального апарату та формується більш виражений нейром'язовий дисбаланс.

Встановлено статистично значущі взаємозв'язки між функціональною дезорганізацією та показниками якості життя. Кореляція FPDI із сумарним балом OHIP-14 становила $\rho = 0,66$ ($p < 0,001$), що свідчить про погіршення стоматологічної(орально-зумовленої) якості життя в міру прогресування функціональних порушень. Крім того, інтенсивність болю під час жування позитивно корелювала із сумарним показником OHIP-14 ($\rho = 0,64$; $p < 0,001$), підтверджуючи важливий внесок больового синдрому у формування суб'єктивної оцінки стану здоров'я пацієнтів.

Позитивні кореляційні зв'язки між FPDI та рівнями тривоги ($\rho = 0,63$) і депресії ($\rho = 0,58$) свідчать, що погіршення функціонального стану зубощелепної системи супроводжується посиленням психоемоційного навантаження. Сукупність отриманих взаємозв'язків підтверджує багатofакторний характер скронево-нижньоще-



Примітка. Значення — коефіцієнт кореляції Пірсона (*r*).
Червоний колір — позитивний зв'язок, синій — негативний зв'язок. Інтенсивність кольору відображає силу зв'язку.

Рис. 2. Кореляційна теплова карта взаємозв'язків між індексом функціональної дезорганізації (FPDI), клінічними, функціональними, електроміографічними, психоемоційними та цефалометричними показниками.

лепних розладів, у розвитку яких поєднуються структурно-функціональні, нейром'язові, больові та психоемоційні механізми.

Взаємозв'язки між основними клінічними, функціональними, інструментальними, психоемоційними та цефалометричними показниками за результатами інтегрального кореляційного аналізу додатково візуалізовано у вигляді теплової карти (рис. 2).

Як видно з теплової карти (рис. 2), індекс FPDI займає центральне положення у мережі досліджуваних взаємозв'язків, демонструючи переважно сильні позитивні кореляції з більшістю клінічних та функціональних показників.

Найвищі коефіцієнти кореляції встановлено між FPDI та електроміографічною активністю *m. masseter* ($\rho = 0,74$), часом оклюзії за даними T-Scan ($\rho = 0,72$), показником якості життя OHIP-14 ($\rho = 0,66$), рівнем тривоги ($\rho = 0,63$), інтенсивністю больового синдрому ($\rho = 0,61$) і цефалометричним параметром SN-GoGn ($\rho = 0,61$). Водночас максимальне відкриття рота мало виражений негативний взаємозв'язок із FPDI ($\rho = -0,78$), що підтверджує прогресуюче обмеження функції нижньої щелепи зі збільшенням ступеня функціональної дезорганізації.

Окрім центральної ролі FPDI, теплова карта демонструє формування декількох взаємо-

Таблиця 6.

Результати медіаційного аналізу впливу FPDІ на ОНІР-14
через біль, тривогу та депресію (метод бутстрапінгу, 5000 ресемплів)

Ефект	β (стандартиз.)	95% ДІ (нижній)	95% ДІ (верхній)	Частка від загального ефекту, %
Загальний ефект (FPDI → ОНІР)	0,68*	0,55	0,81	100,0
Прямий ефект (FPDI → ОНІР)	0,29*	0,12	0,46	42,6
Непрямий ефект (через біль – VAS / ВАШ)	0,32*	0,19	0,45	47,1
Непрямий ефект (через тривогу – HADS-A)	0,12*	0,05	0,20	17,6
Непрямий ефект (через депресію – HADS-D)	0,04	– 0,02	0,11	5,9

Примітка. * — ефект статистично значущий (95 % ДІ не містить нуля). ДІ — довірчий інтервал. β — стандартизований коефіцієнт регресії. $R^2 = 0,624$ для загальної моделі ($p < 0,001$). FPDІ — індекс функціональної дезорганізації зубощелепної системи; ОНІР-14 — опитувальник оцінки орально-зумовленої якості життя; VAS (ВАШ) — візуально-аналогова шкала інтенсивності болю; HADS-A — субшкала тривоги; HADS-D — субшкала депресії.

пов'язаних функціональних кластерів. Перший кластер об'єднує показники оклюзійної та нейром'язової дисфункції (FPDI, час оклюзії, ЕМГ *m. masseter*), другий — клінічні та пацієнтоорієнтовані характеристики (ВАШ, ОНІР-14, HADS-A, HADS-D), тоді як окремий морфологічний кластер представлений цефалометричними параметрами ANB та SN-GoGn, які також демонструють позитивні асоціації з функціональним індексом. Візуалізація кореляційної структури підтверджує системний характер функціональної дезорганізації зубощелепної системи та підкреслює взаємозалежність оклюзійних, нейром'язових, психоемоційних і морфологічних компонентів патологічного процесу.

Таким чином, проведений кореляційний аналіз підтвердив, що функціональна дезорганізація зубощелепної системи має комплексний характер і супроводжується взаємопов'язаними змінами оклюзійних, нейром'язових, біомеханічних, психоемоційних та морфологічних показників. Центральне місце у структурі встановлених взаємозв'язків займає авторський індекс FPDІ, який демонструє найтісніші асоціації з обмеженням рухливості нижньої щелепи, електроміографічними ознаками м'язової дисфункції, оклюзійною нестабільністю, інтенсивністю больового синдрому та погіршенням якості життя. Отримані результати підтверджують високу інформативність FPDІ як інтегрального показника ступеня функціональних порушень зубощелепної системи та обґрунтовують його використання для комплексної оцінки тяжкості СНЩР у пацієнтів із різними клінічними формами патології.

Хоча кореляційний аналіз виявив тісні статистично значущі взаємозв'язки між ступенем функціональної дезорганізації (FPDI), інтенсивністю болю, психоемоційним станом та якістю життя, він не дає змоги визначити структуру

причинно-наслідкових зв'язків та кількісно оцінити внесок кожного з чинників у формування низької стоматологічної (орально-зумовленої) якості життя. Для вирішення цього завдання проведено множинний медіаційний аналіз із використанням методу Preacher & Hayes (бутстрапінг, 5000 ресемплів).

У моделі як незалежну змінну (X) використано індекс FPDІ, як залежну змінну (Y) — сумарний показник ОНІР-14. Медіаторами виступали інтенсивність болю під час жування (VAS / ВАШ), рівень тривоги (HADS-A) та рівень депресивних проявів (HADS-D). До моделі включено вік і стать пацієнтів як контрольні змінні (коваріати).

Результати медіаційного аналізу наведено в табл. 6.

Загальний ефект впливу FPDІ на ОНІР-14 становив $\beta = 0,68$ ($p < 0,001$). Після включення в модель медіаторів прямий ефект знизився до $\beta = 0,29$ ($p < 0,05$), що свідчить про часткову медіацію — опосередковані ефекти через біль та тривогу пояснюють 57,4 % загального ефекту.

Найсильнішим опосередкованим шляхом виявився FPDІ → біль (VAS/ВАШ) → ОНІР-14 ($\beta = 0,32$; 95 % ДІ: 0,19–0,45), на який припадало 47,1 % загального ефекту. Шлях через тривогу FPDІ → HADS-A → ОНІР-14 мав помірний, але статистично значущий ефект ($\beta = 0,12$; 95% ДІ: 0,05–0,20; 17,6 %). Шлях через депресію FPDІ → HADS-D → ОНІР-14 виявився статистично незначущим ($\beta = 0,04$; 95% ДІ: – 0,02–0,11). Загальна модель пояснювала 62,4 % дисперсії ОНІР-14 ($R^2 = 0,624$).

Обговорення

Отримані результати підтвердили, що функціональна дезорганізація зубощелепної системи у пацієнтів із різними клінічними формами скронево-нижньощелепних розладів має комплекс-

сний характер і охоплює оклюзійні, нейром'язові, функціональні, психоемоційні та морфологічні компоненти. Використання авторського індексу FPDІ дало змогу інтегрувати ці різноспрямовані показники в єдину систему оцінки, що дало можливість кількісно визначити ступінь функціональної дезорганізації зубощелепної системи залежно від клінічної форми захворювання.

Отримані дані узгоджуються із сучасними уявленнями про мультифакторну природу скронево-нижньощелепних розладів, відповідно до яких розвиток захворювання не може пояснюватися лише оклюзійними порушеннями, а є наслідком взаємодії функціональних, біомеханічних, психоемоційних та поведінкових чинників [2, 3, 11, 12]. У систематичному огляді Warzocha та співавт. наголошено, що сучасні критерії DC/TMD рекомендують комплексний підхід до оцінки пацієнтів з урахуванням як клінічних, так і психосоціальних факторів [2]. Подібної позиції дотримуються Thomas та співавт., які відзначають, що оклюзійні порушення можуть виступати лише одним із компонентів патогенезу, тоді як клінічні прояви значною мірою визначаються функціональним станом жувального апарату та адаптаційними можливостями пацієнта [11]. Водночас Greene та співавт. застерігають від переоцінки ізольованих інструментальних показників без їх клінічної інтерпретації, підкреслюючи необхідність комплексної оцінки функціонального стану пацієнта [12]. Саме такий інтегральний підхід було реалізовано у представленому дослідженні шляхом застосування FPDІ.

Ключовим результатом нашого дослідження стало кількісне розмежування прямих та опосередкованих шляхів впливу функціональної дезорганізації на якість життя за допомогою медіаційного аналізу. Встановлено, що загальний вплив FPDІ на сумарний показник OHIP-14 ($\beta = 0,68$) більш ніж наполовину (57,4 %) реалізується через проміжні патогенетичні ланки — хронічний біль та тривогу. Це підтверджує клінічне спостереження, що пацієнти зі СНЩР страждають не стільки від власне оклюзійної недостатності, скільки від больового синдрому, який вона провокує та підтримує. Провідна роль болю як медіатора (47,1 % загального ефекту) узгоджується з даними систематичних оглядів та метааналізів, проведених Qatag та співавт. (2024) та AlSahman та співавт. (2024), які визначили інтенсивність болю найсильнішим корелятом зниження стоматологічної якості життя пацієнтів [4, 5]. Водночас опосередкований вплив через тривогу (17,6 %) є менш потужним, проте статистично значущим, що вказує на не-

обхідність урахування емоційного компонента в терапевтичних стратегіях, особливо в умовах хронічного стресу, притаманного сучасній українській популяції [17]. Цікаво, що депресивні прояви не виявили самостійного медіаційного ефекту в досліджуваній моделі. Це може свідчити про те, що депресія є більш віддаленим наслідком хронічного болю та функціональної дезадаптації, ніж безпосереднім посередником між оклюзійною дисфункцією та якістю життя на момент обстеження [6, 13].

Одним із найважливіших результатів роботи стало встановлення поступового погіршення функціональних характеристик зі збільшенням класу FPDІ. Зменшення максимальної амплітуди відкривання рота, збільшення часу оклюзії, порушення електроміографічної активності жувальних м'язів та зростання оклюзійної асиметрії свідчать про прогресуючу втрату функціональної рівноваги зубощелепної системи. Отримані результати узгоджуються із сучасними уявленнями щодо патофізіології СНЩР, згідно з якими нейром'язова дискоординація та порушення біомеханіки нижньої щелепи є ключовими механізмами розвитку клінічної симптоматики [2, 7, 11].

Особливу увагу привертає той факт, що найбільш виражені зміни виявлено у пацієнтів із генералізованим підвищеним стиранням зубів. Саме в цій групі зареєстровано найвищі значення FPDІ, найбільше обмеження рухливості нижньої щелепи, найбільш виражені електроміографічні зміни та найсильніші кореляційні зв'язки між функціональними і психоемоційними показниками. Подібні результати можуть пояснюватися тим, що генералізоване підвищене стирання супроводжується тривалим порушенням оклюзійних взаємин, перевантаженням жувальних м'язів і поступовою перебудовою структур скронево-нижньощелепного суглоба, що призводить до формування стійкої функціональної дезадаптації [3, 11].

Водночас результати променевого дослідження підтвердили, що зі зростанням функціонального класу FPDІ збільшується частота структурних змін скронево-нижньощелепного суглоба. Найчастіше спостерігалися асиметрія суглобових щілин, зміни положення виросткового відростка, ремоделювання кісткових структур та деформація суглобових поверхонь. Такі результати узгоджуються з даними сучасних променевих досліджень, які демонструють тісний взаємозв'язок між вираженістю клінічної симптоматики та структурними змінами суглоба за даними КПКТ і магнітно-резонансної томографії (МРТ) [18].

Особливо це стосується випадків хронічного зміщення суглобового диска, де невідповідність між центричним співвідношенням щелеп та терапевтичним положенням часто потребує ретельного інструментального контролю та впливає на вибір тактики подальшого лікування [19]. Разом із тим отримані дані підтверджують доцільність використання комплексної оцінки, оскільки морфологічні зміни не завжди відображають ступінь функціональних порушень без урахування клінічних та інструментальних показників [7, 12].

Висновки

1. Індекс функціональної дезорганізації (FPDI) має сильний загальний ефект на зниження стоматологічної якості життя у пацієнтів зі СНЩР ($\beta = 0,68$; $p < 0,001$). Погіршення якості життя асоціюється зі зростанням функціонального класу FPDI, що підтверджується даними кореляційного аналізу (табл. 5).

2. Вплив оклюзійної дисфункції на якість життя є частково опосередкованим: непрямі ефекти через біль та тривогу пояснюють 57,4 % загального ефекту, тоді як прямий ефект становить 42,6 % ($\beta = 0,29$; 95% ДІ: 0,12–0,46; $p < 0,05$). Це підтверджує наявність проміжних патогенетичних ланок між оклюзійними порушеннями та суб'єктивним благополуччям пацієнтів.

3. Найпотужнішим медіатором досліджуваного зв'язку є хронічний больовий синдром: шлях $FPDI \rightarrow \text{біль (ВАШ)} \rightarrow \text{ОНІР-14}$ акумулює 47,1% загального ефекту ($\beta = 0,32$; 95% ДІ: 0,19–0,45), що доводить визначальну роль больового синдрому у формуванні низького рівня якості життя при СНЩР.

4. Тривога виступає значущим, проте менш вагомим медіатором (17,6 % загального ефекту; $\beta = 0,12$; 95 % ДІ: 0,05–0,20), тоді як депресивні прояви (HADS-D) не мають самостійного статистично значущого медіаційного ефекту ($\beta = 0,04$; 95 % ДІ: –0,02–0,11).

5. Найбільш виражену функціональну дезадаптацію та психоемоційні порушення виявлено у пацієнтів із генералізованим підвищеним стиранням зубів (група II), у яких FPDI мав найсильніші кореляційні зв'язки з інтенсивністю болю ($\rho = 0,81$), функціональними обмеженнями СНЩС ($\rho = 0,78$), рівнем тривоги ($\rho = 0,76$) та депресивних проявів ($\rho = 0,72$) ($p < 0,001$), що свідчить про найбільш несприятливий перебіг патологічного процесу в цій клінічній групі.

6. Для досягнення суттєвого покращення якості життя пацієнтів ортопедична реабілітація має бути комплексною та передбачати одночасну корекцію оклюзійних взаємин, цілеспрямовану терапію больового синдрому та психотерапевтичне зниження рівня тривожності.

Обмеження дослідження

Автори засвідчують, що поперечний (крос-секційний) дизайн не дає змоги робити причинно-наслідкові висновки. Одноцентровий характер, обсяг вибірки (та демографічний дисбаланс переважання жінок — 69,4 %) обмежують узагальнюваність результатів. Для підтвердження отриманих даних необхідні проспективні багатоцентрові дослідження із зовнішньою валідацією індексу FPDI.

Перспективи подальших досліджень

Подальші дослідження передбачають багатоцентрову валідацію FPDI на більшій вибірці, вивчення його динаміки під час лікувально-реабілітаційних заходів, інтеграцію з іншими діагностичними індексами та розробку біопсихосоціальної моделі оцінки тяжкості СНЩР.

Конфлікт інтересів

Автори заявляють про відсутність конфлікту інтересів.

Дотримання етичних норм

Дослідження проведено відповідно до основних засад Гельсінської декларації, Всесвітньої медичної асоціації, наказу МОЗ України № 690 та внутрішніх етичних вимог НУОЗ України імені П. Л. Шупика. Протокол схвалено Комісією з питань етики та академічної доброчесності (витяг із протоколу № 5/18 від 31 травня 2024 р.). Усі учасники надали письмову інформовану згоду. Конфіденційність даних забезпечено шляхом деперсоналізації.

Використання штучного інтелекту

Автори використовували інструменти генеративного штучного інтелекту (ChatGPT, OpenAI) виключно для мовного редагування, структурування тексту та вдосконалення академічного стилю. Усі наукові висновки, статистичні обчислення та інтерпретації виконано виключно авторами. Штучний інтелект не зазначено як автора і він не несе відповідальності за результати дослідження.

ПОСИЛАННЯ / REFERENCES

1. Semchyshyn, Ya. O. (2023). Occlusion and temporomandibular disorders. *Actual Dentistry*, (4), 44. [in Ukrainian]. [Семчишин Я. О. (2023). Оклюзія і скронево-нижньощелепні розлади. *Сучасна стоматологія*, (4), 44]. DOI: <https://doi.org/10.33295/1992-576X-2023-4-44>.
2. Warzocha, J., Gadowska-Krasny, J., & Mrowiec, J. (2024). Etiologic Factors of Temporomandibular Disorders: A Systematic Review of Literature Containing Diagnostic Criteria for Temporomandibular Disorders (DC/TMD) and Research Diagnostic Criteria for Temporomandibular Disorders (RDC/TMD). *Healthcare (Basel)*, 12(5), 575. DOI: <https://doi.org/10.3390/healthcare12050575>.
3. Kalladka, M., Young, A., Thomas, D., Heir, G. M., Quek, S. Y. P., & Khan, J. (2022). The relation of temporomandibular disorders and dental occlusion: a narrative review. *Quintessence International*, 53(5), 450–459. DOI: <https://doi.org/10.3290/j.qi.b2793201>.
4. Qamar, Z., Alhaidary, M., Aljabr, A., Alshehri, A., Alqahtani, S., & Alqahtani, F. (2024). Impact of temporomandibular disorders on oral health-related quality of life: a systematic review and meta-analysis. *BMC Oral Health*, 24(1), 456.
5. AlSahman, L., AlBagieh, H., & AlSahman, R. (2024). Oral Health-Related Quality of Life in Temporomandibular Disorder Patients and Healthy Subjects—A Systematic Review and Meta-Analysis. *Diagnostics*, 14(19), 2183. DOI: <https://doi.org/10.3390/diagnostics14192183>.
6. Hayes, A. F. (2018). *Introduction to Mediation, Moderation, and Conditional Process Analysis: A Regression-Based Approach* (2nd ed.). Guilford Press.
7. Schiffman, E., Ohrbach, R., Truelove, E., et al. (2014). Diagnostic Criteria for Temporomandibular Disorders (DC/TMD) for Clinical and Research Applications: recommendations of the International RDC/TMD Consortium Network and Orofacial Pain Special Interest Group. *Journal of Oral & Facial Pain and Headache*, 28(1), 6–27. DOI: <https://doi.org/10.11607/jop.1151>.
8. Slade, G. D. (1997). Derivation and validation of a short-form oral health impact profile. *Community Dentistry and Oral Epidemiology*, 25(4), 284–290. DOI: <https://doi.org/10.1111/j.1600-0528.1997.tb00941.x>.
9. Jensen, M. P., Karoly, P., & Braver, S. (1986). The measurement of clinical pain intensity: a comparison of six methods. *Pain*, 27(1), 117–126. DOI: [https://doi.org/10.1016/0304-3959\(86\)90228-9](https://doi.org/10.1016/0304-3959(86)90228-9).
10. Zigmond, A. S., & Snaith, R. P. (1983). The Hospital Anxiety and Depression Scale. *Acta Psychiatrica Scandinavica*, 67(6), 361–370. DOI: <https://doi.org/10.1111/j.1600-0447.1983.tb09716.x>.
11. Thomas, D. C., Singer, S. R., & Markman, S. (2023). Temporomandibular Disorders and Dental Occlusion: What Do We Know so Far? *Dental Clinics of North America*, 67(2), 299–308. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.cden.2022.11.002>.
12. Greene, C. S., Manfredini, D., & Ohrbach, R. (2023). Creating patients: how technology and measurement approaches are misused in diagnosis and convert healthy individuals into TMD patients. *Frontiers in Dental Medicine*, 4, 1183327. DOI: <https://doi.org/10.3389/fdmed.2023.1183327>.
13. Kolenko Yu. G., & Diadik I. G. (2025). The Impact of Temporomandibular Joint Dysfunction on the Quality of Life of Patients. *Actual Dentistry*, (4), 30–36. [Коленко, Ю. Г., & Дядік, І. Г. (2025). Вплив дисфункції скронево-нижньощелепного суглоба на якість життя пацієнтів. *Сучасна стоматологія*, (4), 30–36]. DOI: <https://doi.org/10.33295/1992-576X-2025-4-30>.
14. Reda, B., Contardo, L., Vidoni, G., & El-Outa, A. (2024). Prevalence of Temporomandibular Disorders (TMD) in Dental Patients at a Specialized Regional Medical Center in Italy. *Cureus*, 16(5), e60819. DOI: <https://doi.org/10.7759/cureus.60819>.
15. Earar, K., Statescu-Manaila, S.-T., Albert, G.-C., Dimofte, A.-R., Trifautanu, P., Ilie, M., Rusu-Negraia, M., Gheban, E. P., Condurache, G.-K., & Grigorescu, C. C. (2026). Temporomandibular Disorders: An Updated Review of Etiopathogenesis, Diagnostic Strategies, and Multidisciplinary Management. *Romanian Journal of Oral Rehabilitation*, 18(1), 60. DOI: <https://doi.org/10.62610/RJOR.2025.1.18.5>.
16. Shtybel, D., Kulichenko, R., & Dvornyk, A. (2025). The distribution peculiarities of temporomandibular disorders among patients who sought for consultation, their gender and age characteristics. *Ukrainian Dental Almanac*, (3), 64–71. [Штибель, Д., Кулінченко, Р., & Дворник, А. (2025). Особливості розподілу скронево-нижньощелепних розладів серед пацієнтів, які звернулися по консультативну допомогу, їх гендерна і вікова характеристика. *Український стоматологічний альманах*, (3), 64–71]. DOI: <https://doi.org/10.31718/2409-0255.3.2025.11> [in Ukrainian].
17. Levin, Y., Bachem, R., Hyland, P., Vallières, F., Shevlin, M., Karatzias, T., et al. (2023). The association between daily life changes and anxiety among Ukrainians following the Russian invasion. *Psychiatry Research*, 329, 115530. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.psychres.2023.115530>.
18. Li, C., Chen, B., Zhang, R., & Zhang, Q. (2024). Comparative study of clinical and MRI features of TMD patients with or without joint effusion: a retrospective study. *BMC Oral Health*, 24(1), 314. DOI: <https://doi.org/10.1186/s12903-024-04065-4>.

19. Savychuk, N., Pekhno, V., Doroshenko, O., & Riebienkov, S. (2026). Discrepancy between centric relation and therapeutic position in TMJ disc displacement: a case report. *BMC Oral Health*. DOI: <https://doi.org/10.1186/s12903-026-08856-9>.
20. Doroshenko, O., Shepelinsky, O., Doroshenko, M., Doroshenko, M., Leonenko, P., & Omelianenko, O. (2025). Morphological and functional disorders of the masticatory apparatus in patients with complete tooth loss: a comprehensive study. *Kharkiv Dental Journal*, 2(4(6), 550–565. DOI: <https://doi.org/10.26565/3083-5607-2025-6-03>.
21. Zemowski, M., Yushchenko, Y., & Wieczorek, A. (2025). The Impact of Parafunctional Habits on Temporomandibular Disorders in Medical Students. *Journal of Clinical Medicine*, 14(15), 5301. DOI: <https://doi.org/10.3390/jcm14155301>.
22. Doroshenko O., Bida O., Bida V., Omelianenko O., & Doroshenko M. (2024). Clinical algorithm of dental rehabilitation of patients with pathological abrasion of hard tissues of teeth, aggravated by defects of dental rows with the use of dental implantation. *Modern Medicine, Pharmacy and Psychological Health*, (1(15), 54–58. [Дорошенко, О. М., Біда, О. В., Біда, В. І., Омеляненко, О. А., & Дорошенко, М. М. (2024). Клінічний алгоритм стоматологічної реабілітації пацієнтів з патологічним стиранням твердих тканин зубів, обтяженим дефектами зубних рядів із застосуванням дентальної імплантації. *Сучасна медицина, фармація та психологічне здоров'я*, (1), 54–58]. DOI: <https://doi.org/10.32689/2663-0672-2024-1-10> [in Ukrainian].

Influence of Occlusal Dysfunction on Quality of Life in Patients with Temporomandibular Disorders: The Role of Pain and Anxiety

Doroshenko, O., Ostrovskyi, I.

Department of Prosthetic Dentistry, Digital Technologies and Implantology,
Shupyk National University of Health of Ukraine, Kyiv, Ukraine

Aim — to determine the direct and indirect pathways of the influence of occlusal disorganization (according to the FPD index) on oral health-related quality of life in patients with temporomandibular disorders (TMD), and to evaluate the mediating role of pain and psychoemotional disorders.

Materials and Methods. A cross-sectional study was conducted involving 125 patients with verified TMD (according to DC/TMD Axis I) and 31 healthy controls. The mean age of the patients was 47.6 ± 8.5 years, and 69.9% were women. The Functional Passivity / Parameter / Functional Disorganization Index (FPDI), pain intensity using a visual analog scale (VAS), levels of anxiety (HADS-A) and depression (HADS-D), as well as oral health-related quality of life using the OHIP-14 questionnaire were assessed. To test mediation hypotheses, the Preacher & Hayes method was used with bootstrapping (5,000 resamples) to calculate indirect effects and 95% confidence intervals (95% CI).

Results. The total effect of FPD on OHIP-14 was $\beta = 0.68$ ($p < 0.001$). After including mediators, the direct effect decreased to $\beta = 0.29$ ($p < 0.05$), which confirmed partial mediation: indirect effects explained 57.4% of the total effect. The strongest indirect pathway was FPD $\rightarrow$ pain (VAS) $\rightarrow$ OHIP-14 ($\beta = 0.32$; 95% CI 0.19–0.45), which accounted for 47.1% of the total effect. The pathway through anxiety (FPD $\rightarrow$ HADS-A $\rightarrow$ OHIP-14) had a moderate indirect effect ($\beta = 0.12$; 95% CI 0.05–0.20; 17.6%), while the pathway through depression was found to be statistically non-significant ($\beta = 0.04$; 95% CI –0.02–0.11). The overall model explained 62.4% of the OHIP-14 variance ($R^2 = 0.624$).

Conclusions. The influence of occlusal disorganization on the reduction in oral health-related quality of life in patients with TMD is realized predominantly indirectly—through chronic pain, which accounts for almost half of the total effect. The obtained results justify the need for simultaneous correction of occlusal disorders, pain, and anxiety within the framework of comprehensive prosthodontic rehabilitation to achieve a statistically and clinically significant improvement in patients' quality of life.

Keywords: temporomandibular disorders, occlusal dysfunction, oral health-related quality of life, chronic pain, anxiety, mediation analysis.

Стаття: надійшла до редакції 25.05.2026 р.; прийнята до друку 15.07.2026 р.,
опублікована 10.07.2026 р.

Дорошенко Олена Миколаївна

Доктор медичних наук, професор,
професор кафедри ортопедичної
стоматології та імплантології
Національного університету охорони
здоров'я України імені П. Л. Шупика,
м. Київ, Україна

 <https://orcid.org/0000-0001-8859-3610>

Островський Ярослав Володимирович

аспірант кафедри ортопедичної
стоматології, цифрових технологій
та імплантології
Національного університету охорони
здоров'я імені П. Л. Шупика,
м. Київ, Україна

 <https://orcid.org/0009-0006-9169-0343>



1 Благодійний Міжнародний Симпозіум
Symposium Paradigms of AirWayOrthodontics

2026
16-18
ЖОВТНЯ

РЕКЛАМА

ПАРАДИГМИ ОРТОДОНТІЇ ДИХАЛЬНИХ ШЛЯХІВ

ПОБАЧИТИ НЕПОМІТНЕ



Україна

Вероніка Ганчук
• ортодонт, гнатолог



Великобританія

Джон Флатер
• ортодонт



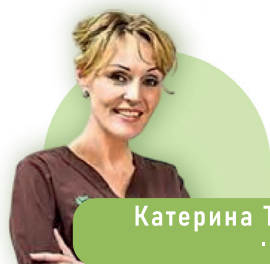
Україна

Жанна Терещенко
• лор



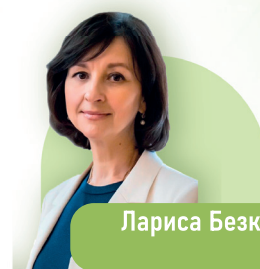
Малайзія

Йока Лі Лінг
• ортодонт



Україна

Катерина Таранюк
• невролог



Україна

Лариса Безкоровайна
• ортопед



Україна

Наталія Махлинець
• ортодонт



Україна

Наталія Пилєва
• логопед



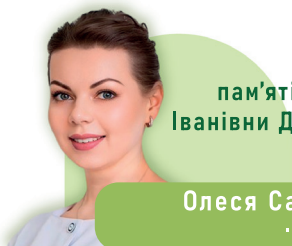
Україна

Олег Войтович
• ортопед, остеопат



Україна

Олександр Ославський
• ортодонт



Доповідь
пам'яті Світлани
Іванівни Дорошенко

Україна

Олеся Саранчук
• ортодонт



Україна

Сільванна Форкош
• медичний юрист



Україна

Юрій Погорєцький
• сомнолог

ОРГАНІЗАТОРИ:

Вероніка Ганчук, Олег Суздальцев

Ортодонтична фахова школа

Промед

Місце проведення:

Київ, Premier Hotel Rus,
вул. Госпітальна, 4

ЗА УЧАСТЮ



Андрій Мартинюк*, Ярослава Кульбашна

Національний медичний університет імені О. О. Богомольця, Київ, Україна

* Автор-кореспондент: andreymrtnk@gmail.com

Сучасні підходи до аналізу стану кісткової тканини в прогнозуванні стабільності дентальних імплантатів

▷ **Мета.** Проаналізувати сучасні дані щодо діагностичної та прогностичної значущості методів оцінки стабільності дентальних імплантатів, окремо розглянути можливості фрактального аналізу кісткової тканини та визначити невирішені питання.

Матеріали та методи. Проведено пошук у базах даних PubMed/MEDLINE, Scopus, Web of Science та в реєстрі ClinicalTrials.gov за період 2016–2026 рр. Пошук виконано за шістьма тематичними запитом англійською мовою. До огляду включено 28 джерел, що відповідали критеріям включення: клінічні дослідження за участю людей, систематичні огляди та метааналізи, експериментальні дослідження біомеханічних характеристик системи «кістка–імплантат», а також роботи з методології фрактального аналізу зображень щелеп.

Результати. Торк введення та резонансно-частотний аналіз відображають різні фізичні характеристики системи «кістка–імплантат»; дані щодо зв'язку між ними суперечливі. Прогностична значущість інтегральних показників щільності кісткової тканини обмежена: щільність пояснює 42,3 % дисперсії коефіцієнта стабільності імплантата, разом із шириною альвеолярного гребеня — 53,9 %. Комбінація структурних характеристик трабекулярної кістки за даними конусно-променевої комп'ютерної томографії пояснює до 71 % варіабельності стабільності. Фрактальна розмірність значуще корелює зі стабільністю, проте її обчислення не стандартизоване.

Висновки. Розробка стандартизованого протоколу фрактального аналізу кісткової тканини за даними конусно-променевої комп'ютерної томографії є передумовою впровадження методу в прогнозування стабільності імплантатів. Перспективним напрямом є створення прогностичних моделей, спрямованих на прогнозування динаміки стабільності, а не її значення в окремій точці спостереження.

Ключові слова: дентальна імплантація, первинна стабільність, остеointegraція, фрактальна розмірність, конусно-променева комп'ютерна томографія, резонансно-частотний аналіз, прогностична модель.

Стаття опублікована на умовах відкритого доступу за ліцензією CC BY-NC
<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/deed.uk>



Вступ

Дентальна імплантація посідає провідне місце серед методів заміщення дефектів зубних рядів. Показники успішності імплантаційного лікування перевищують 90 % на терміні спостереження від 5 до 10 років [1, 2]. За даними електронного реєстру, що охопив 158 824 імплантати у 53 874 пацієнтів, загальна частота невдач становить 2,21 %, з яких 1,56 % припадає на ранню невдачу до етапу протезування [3].

Первинна стабільність імплантата є механічною характеристикою, що виникає внаслідок

взаємодії імплантата з кістковими стінками безпосередньо після встановлення; вторинна стабільність формується в процесі остеointegraції та на момент операції відсутня [4]. Перехід між ними не є плавним: кістка на межі з імплантатом, травмована під час препарування ложа, резорбується в межах фізіологічного ремоделювання раніше, ніж утворюється нова. Виникає період зниження сумарної стабільності, який у літературі позначають як «провал стабільності» (*stability dip*).

Цей період пов'язаний із підвищеним ризиком дезінтеграції імплантата. Якщо мікрорухи

на межі «кістка-імплантат» перевищують поріг, сумісний із остеоінтеграцією, замість кісткової тканини формується фіброзна інкапсуляція. У літературі наводиться пороговий діапазон 50–150 мкм, отриманий переважно в експериментальних дослідженнях [4]; прямої клінічної валідації цього діапазону не проведено.

Терміни настання «провалу стабільності» варіюють. За узагальненими кривими розвитку первинної та вторинної стабільності він припадає на 2–4-й тиждень після імплантації [5]; за іншими даними, найнижче значення реєструється на 4–5-му тижні й залежить, переважно, від застосованої системи імплантатів [6]. Негайне протезування зміщує інтервал ризику приблизно на тиждень раніше [6].

Оцінка стану кісткової тканини за даними променевих методів, зокрема конусно-променевої комп'ютерної томографії (КПКТ), реєстрація торку введення (ТВ) та резонансно-частотний аналіз (РЧА) відображають різні аспекти одного процесу. У доступній літературі не виявлено прогностичних моделей, які поєднували б ці показники для індивідуального визначення термінів навантаження. У цьому контексті особливий інтерес становить фрактальний аналіз — обчислювальний метод кількісної оцінки складності трабекулярної структури кістки [7]. На відміну від інтегральних показників щільності, він характеризує не кількість, а просторову організацію кісткової тканини. Метод дедалі ширше застосовується в стоматології, проте його стандартизація залишається невирішеною проблемою [7, 8].

Мета дослідження: проаналізувати сучасні дані щодо діагностичної та прогностичної значущості методів оцінки стабільності дентальних імплантатів, оцінити можливості фрактального аналізу як методу характеристики просторової організації кісткової тканини та встановити чинники, що обмежують його відтворюваність.

Матеріали та методи

Об'єкт аналізу — наукові публікації, присвячені оцінці та прогнозуванню стабільності дентальних імплантатів.

Бази даних: PubMed/MEDLINE, Scopus, Web of Science, реєстр клінічних досліджень ClinicalTrials.gov.

Пошукові запити (англійською): *implant stability prediction; insertion torque ISQ correlation; bone density CBCT primary stability; resonance frequency analysis secondary stability; fractal dimension implant stability; fractal analysis CBCT standardization*.

Критерії виключення: клінічні дослідження за участю людей; систематичні огляди та метаана-

лізи; експериментальні дослідження біомеханічних характеристик системи «кістка-імплантат»; дослідження методології фрактального аналізу зображень щелеп.

Критерії виключення: поодинокі клінічні спостереження без описаного періоду динамічного нагляду; публікації без доступу до повного тексту або структурованої анотації; джерела, старші за встановлені хронологічні межі.

Оскільки огляд не є систематичним, метааналіз отриманих даних не проводився; результати подано в описовій формі з наведенням статистичних показників першоджерел.

Результати та обговорення

Методи оцінки стабільності дентальних імплантатів, які домінують у сучасній імплантології

Торк введення (ТВ) відображає силу тертя, яку долає імплантат під час просування в кістковому ложі, і вимірюється в Н·см [9]. Для досягнення остеоінтеграції наводиться робочий діапазон 20–40 Н·см; при значеннях нижче 20 Н·см виживаність імплантатів знижується [9]. Для негайної імплантації у фронтальній ділянці верхньої щелепи (*anterior maxilla*) необхідним вважається значення від 35 Н·см [10]. ТВ понад 50 Н·см розглядається як чинник підвищеного навантаження на періімплантні тканини [9], а надмірна компресія кістки асоціюється зі зменшенням її кровопостачання та ризиком невдалої остеоінтеграції [4].

Обмеженням методу є одномоментність: ТВ реєструється лише під час встановлення імплантата, тоді як РЧА може застосовуватися і під час операції, і протягом усього періоду загоєння [11].

Резонансно-частотний аналіз (РЧА) є неінвазивним методом: в імплантат вкручується трансдюсер, який збуджується імпульсом, а прилад реєструє резонансну частоту коливань і перетворює її в коефіцієнт стабільності імплантата (KCI, *implant stability quotient*, ISQ) у межах від 1 до 100 [10]. Значення понад 70 відповідають високій стабільності, 60–69 — помірній, менше 60 — низькій [12]. Значення нижче 70–75 на момент встановлення або протягом перших 3–4 місяців асоціюються з підвищеним ризиком невдачі [13].

Конусно-променева комп'ютерна томографія (КПКТ) дозволяє передопераційно оцінити щільність кісткової тканини, товщину кортикальної пластинки та ширину альвеолярного гребеня. Щільність виражають в одиницях Гаунсфілда (*Hounsfield units*, HU) — умовній шкалі рентгеновського ослаблення, у якій значенню 0 відпо-

відає вода, а -1000 — повітря; у зображеннях КПКТ відповідні величини також позначають як сірі значення (*gray values*). Одиниці Гаунсфілда, отримані за допомогою КПКТ, дають відносну оцінку щільності в межах однієї системи візуалізації, але не мають універсальної стандартизації між приладами [14].

Прогностична значущість інтегральних променевих показників

Зв'язок між передопераційно визначеною щільністю кістки та первинною стабільністю підтверджений у численних роботах, однак його сила варіює.

У клінічному дослідженні із застосуванням КПКТ виявлено кореляцію між сірими значеннями та KCI ($r = 0,811$; $p < 0,0001$), при цьому 66,3 % варіації KCI могло бути передбачено значеннями сірої шкали [14]. Слід зважати на обсяг цієї роботи — 17 імплантатів у трьох пацієнтів, — тому наведений коефіцієнт має розглядатися як орієнтовний.

У проспективному клінічному дослідженні за участю 42 пацієнтів із 80 імплантатами кореляція між щільністю та KCI становила $r = 0,65$, між щільністю та ТВ — $r = 0,58$ ($p < 0,001$); ширина гребеня в коронковій третині корелювала з KCI на рівні $r = 0,47$ [15]. Регресійний аналіз показав, що щільність пояснює 42,3 % дисперсії KCI та 33,6 % дисперсії ТВ, а модель, яка включала щільність і ширину гребеня на трьох рівнях, — 53,9 % дисперсії KCI [15].

Дисперсія в цьому контексті означає розкид значень показника між окремими спостереженнями, а частка поясненої дисперсії відображає, яку частину цього розкиду можна передбачити за допомогою відповідної моделі. Отже, у наведеному дослідженні понад 45% розкиду значень KCI не пояснювалося жодним із двох досліджених променевих показників. Це вказує на обмеженість інтегральних показників щільності як самостійних предикторів.

Зв'язок модифікується дизайном імплантата: в експериментальному дослідженні *ex vivo* кореляція між щільністю та стабільністю була значущою для самонарізних імплантатів, але не підтверджувалася для несамонарізних у частині моделей [16].

Співвідношення торку введення та резонансно-частотного аналізу

Дані щодо зв'язку двох основних клінічних методів оцінки первинної стабільності дещо суперечливі. Зокрема, систематичний огляд, виконаний за протоколом PRISMA, охопив 2017 знайдених досліджень і включив 12. Статистично значущої кореляції між KCI та ТВ не виявлено ($r_s = 0,366$;

$p = 0,079$); автори дійшли висновку, що методи є незалежними та непорівнюваними, і рекомендували обирати для кожного імплантата лише один метод оцінки [17]. Водночас автори огляду знизили оцінку якості доказів через ризик систематичної похибки та непрямість, визначивши певність доказів як низьку [17].

Натомість у клінічному дослідженні на 80 імплантатах однієї системи виявлено значущий зв'язок між ТВ і KCI ($r = 0,72$; $p < 0,001$) [15]. Значущу кореляцію для вибірки в цілому отримано також у дослідженні на 75 імплантатах однієї системи [18].

Зіставлення результатів у наведених вище прикладах дає змогу припустити щонайменше три чинники, здатні пояснити розбіжність.

Нелінійність залежності. У дослідженні на 75 імплантатах із ножеподібним дизайном різьби, розподілених на три групи за ТВ, у групі низького ТВ середній KCI становив $71,8 \pm 6,6$ при ТВ $18,8 \pm 6,0$ Н·см, у групі середнього — $75,6 \pm 9,2$ при $41,2 \pm 7,2$ Н·см, у групі високого — $78,0 \pm 6,4$ при $68,2 \pm 12,1$ Н·см. Кореляція була значущою для вибірки в цілому та для групи середнього ТВ, але не в групах низького й високого ТВ. Авторі дійшли висновку, що KCI та ТВ корелюють приблизно до 50 Н·см, а подальше зростання ТВ не забезпечує приросту стабільності [18].

Неоднорідність досліджуваного матеріалу. Обидві роботи, у яких зв'язок виявлено, виконані на одній системі імплантатів за стандартизованого хірургічного протоколу [15, 18], тоді як систематичний огляд об'єднує дослідження з різними системами, дизайнами різьби та протоколами препарування [17].

Чутливість ТВ до хірургічної техніки. У дослідженні *in vitro* на 120 імплантатах у поліуретанових блоках зміна ступеня субпрепарування змінювала ТВ більш ніж удвічі ($25,1 \pm 8,3$ Н·см при 0,2 мм проти $63,2 \pm 14,9$ Н·см при 0,8 мм; $p < 0,001$), тоді як KCI між протоколами статистично не відрізнявся ($p = 0,166$) [19].

Слід підкреслити, що наведене пояснення є інтерпретацією зіставлених результатів, а не встановленим фактом: цілеспрямованих досліджень, які перевіряли б ці три чинники в межах єдиного протоколу, не виявлено.

Актуальність упровадження фрактального аналізу кісткової тканини для оцінювання стабільності імплантата

Сутність методу. Фрактальний аналіз є обчислювальним методом кількісної оцінки складності трабекулярної структури кістки [7]. Найпошире-

нішим способом обчислення є метод підрахунку квадратів (*box-counting*): зображення накривається сіткою квадратів різного розміру, підраховується кількість квадратів, що містять частину структури, а фрактальну розмірність (ФР) визначають як нахил прямої в координатах логарифма розміру квадрата та логарифма їх кількості [20]. Обчислення виконують у програмному середовищі ImageJ [20].

Принципова відмінність інтегральних показників від фрактального аналізу полягає в тому, що середнє значення щільності характеризує кількість кісткової тканини, тоді як ФР — її просторову організацію. Кістки з однаковою середньою щільністю можуть мати різну трабекулярну архітектуру і, відповідно, різні механічні властивості.

Зв'язок структурних характеристик кістки зі стабільністю імплантата. У дослідженні на 23 кісткових зразках стабільність оцінювали за частотою відгуку на ударний вплив, а мікроструктуру — за даними мікрокомп'ютерної томографії та КПКТ [21]. Стабільність мала значущі позитивні кореляції з об'ємною часткою кістки, об'ємом і поверхнею кістки, поверхневою щільністю, товщиною та кількістю трабекул, а також із ФР; негативні кореляції отримано для трабекулярної сепарації, фактора трабекулярного патерну та індексу структурної моделі ($p < 0,01$). Покроковий регресійний аналіз зі спільним використанням об'ємної частки кістки, поверхневої щільності та індексу структурної моделі за даними КПКТ дозволив пояснити до 71% варіабельності стабільності [21].

Зіставлення цієї частки поясненої варіабельності (71 %) з часткою дисперсії, поясненою щільністю та шириною гребеня (53,9 % [15]), дає орієнтовне уявлення про можливий внесок структурної інформації. Пряме порівняння двох величин, однак, є некоректним: дослідження виконані на різному матеріалі (кісткові зразки проти клінічної вибірки), використовували різні методи оцінки стабільності та різні набори предикторів. Тому наведене зіставлення слід розглядати як підставу для гіпотези, а не як кількісну оцінку приросту точності. Перевірка цього припущення потребує дослідження, у якому обидва набори предикторів оцінювались би на одній вибірці.

Прямі клінічні дані щодо зв'язку ФР зі стабільністю імплантата отримані в дослідженні на 50 імплантатах однакової марки, діаметра та довжини, встановлених у бічних відділах верхньої та нижньої щелепи. ФР обчислювали за цифровими періапикальними знімками до імплантації, стабільність вимірювали методом

РЧА, а щільність кістки визначали за масою та об'ємом трепанобіоптатів із ділянки імплантації. Виявлено кореляції як між ФР і KCI, так і між ФР і щільністю кістки [22].

У дослідженні тих самих авторів на 50 імплантатах значення ФР, обчислені за передопераційними внутрішньоротовими знімками, статистично відповідали щільності кісткової тканини трепанобіоптатів, визначеній гістологічно з використанням скануючої електронної мікроскопії та атомно-абсорбційної спектроскопії. Автори роблять висновок, що рентгенологічна оцінка якості кістки за ФР може бути корисним неінвазивним інструментом прогнозування щільності кістки в ділянці імплантації, із застереженнями щодо типу знімків і розміру зони інтересу (ЗІ) [23].

Проблема стандартизації обчислення. Попри широке застосування, стандартизація фрактального аналізу залишається невирішеною [7]. На результат впливають розмір, форма та розташування зони інтересу (ЗІ), параметри отримання й реконструкції зображення, а також протоколи обробки та методи обчислення [8].

Встановлено вплив низки конкретних чинників. У дослідженні на панорамних знімках 226 осіб значення ФР достовірно відрізнялися між ЗІ, орієнтованими під кутами 0°, 22,5°, 45° та 67,5°, у всіх трьох досліджених ділянках [7]. Значення ФР зростали також зі збільшенням розміру ЗІ ($p < 0,0001$) [24]. У дослідженні на КПКТ 18 пацієнтів встановлено, що операторозалежні параметри навігаційного програмного забезпечення впливають на результати обчислення; найбільш придатними визначено сагітальну площину з товщиною зрізу 1 мм, а найпридатнішою ділянкою для аналізу — тіло нижньої щелепи [8]. Реалізація фільтрів шуму різниться між програмними платформами, що обмежує перенесення результатів між системами [8]. У дослідженні пацієнтів із медикаментозно-асоційованим остеонекрозом щелеп значення ФР зростали з віком ($\rho = 0,2895$; $p < 0,05$), причому вплив віку та статі був достовірним лише в групі захворювання і не простежувався в контрольній групі [24].

Водночас за умови стандартизованого протоколу відтворюваність методу є прийнятною: за шести повторних вимірювань у 10 осіб коефіцієнт внутрішньокласової кореляції становив 0,87 [24]. Отже, нестандартизованість є не властивістю методу, а наслідком відсутності узгодженого протоколу, що визначає його розробку як самостійне наукове завдання.

Автоматизація обчислення. Розробка автоматизованих модулів фрактального аналізу розглядається як шлях до підвищення відтворюваності.

У порівняльному дослідженні на 10 панорамних знімках, у яких аналізували по 10 зон інтересу, автоматизований модуль потребував у середньому 31,3 с на знімок проти 717,6 с за класичною методикою в ImageJ. Різниця значень ФР між двома методами була мінімальною ($0,0571 \pm 0,0764$), а кількість помилок скоротилася з 29 до однієї [20]. Автори зазначають, що усунення етапів, здатних спричиняти похибки, може підвищити узгодженість і надійність результатів [20].

Фрактальний аналіз широко застосовується в панорамній рентгенографії, для якої характерні накладання анатомічних структур, особливості проєкційної геометрії та вплив алгоритмів обробки зображення [25]. Тривимірні методи візуалізації здатні надати додаткову структурну інформацію, проте стандартизація вибору ЗІ, протоколів попередньої обробки та методів обчислення залишається необхідною незалежно від модальності візуалізації [25].

Серед відібраних джерел робіт, у яких фрактальний аналіз застосовано до даних КПКТ у контексті прогнозування стабільності імплантатів, виявлено незначну кількість [21], тоді як саме КПКТ застосовують для передопераційного планування імплантації.

Зміна прогностичної значущості показників у часі

У проспективному когортному дослідженні, що включало 60 імплантатів у 31 пацієнта, КСІ вимірювали на етапі встановлення та на 8-му й 12-му тижнях [26]. Якість кісткової тканини достовірно впливала на КСІ на вихідному етапі ($p < 0,05$), однак цей вплив не простежувався на 8-му та 12-му тижнях.

Результати наукових досліджень, наведених вище, прогнозують первинну стабільність, тобто її значення на момент встановлення імплантата. Досліджень, у яких предметом прогнозування були 6 параметри динаміки стабільності — глибина та терміни «провалу», швидкість наростання вторинної стабільності, — серед відібраних джерел не виявлено. Дані щодо зникнення впливу якості кісткової тканини на 8–12-му тижнях [26] стосуються абсолютних значень КСІ в дискретних точках вимірювання; питання про те, чи зберігають структурні характеристики прогностичну значущість щодо параметрів динаміки, у цій роботі не розглядалося.

Обмежений вплив модифікації хірургічної техніки

Систематичний огляд і метааналіз семи досліджень, присвячених порівнянню остеоденсифі-

кації та конвенційного препарування в кістці типів III–IV, не виявив статистично значущих відмінностей ні щодо первинної стабільності (середня різниця 4,13; $p = 0,13$), ні щодо вторинної (середня різниця 1,78; $p = 0,11$) [4]. Автори наголошують на низькій певності доказів і помірному ризику систематичної похибки включених робіт. Отже, модифікація хірургічного протоколу не забезпечує передбачуваного приросту стабільності, що підкреслює роль вихідних характеристик кісткової тканини пацієнта.

Сучасні підходи до прогнозування

Гомогенізовані скінченно-елементні моделі, побудовані на даних КПКТ, порівнювалися з результатами механічних випробувань 23 імплантатів, встановлених у кісткові біоптати з трьох трупних нижніх щелеп [11]. Прогнозоване моделлю граничне навантаження корелювало з експериментальним ($R^2 = 0,66$) і виявилось кращим оцінювачем, ніж періімплантна щільність за КПКТ ($R^2 = 0,39$) або об'ємна частка кістки за мікрокомп'ютерною томографією ($R^2 = 0,57$).

Автори пояснюють перевагу скінченно-елементного підходу тим, що модель враховує не лише кількість кісткової тканини, а й її просторовий розподіл, механічні властивості, геометрію імплантата та напрямок навантаження [11]. Водночас вони вказують на обмеження: результати отримані на одному типі апарата КПКТ, на ізольованих щелепах без м'яких тканин та на матеріалі від трьох донорів однієї статі; передопераційне прогнозування стабільності визначено як невіршену задачу.

Паралельно розвивається напрям машинного навчання: глибокі нейронні мережі застосовують для валідації вимірювань мінеральної щільності за даними КПКТ [27]. У клінічному дослідженні за участю 49 пацієнтів коефіцієнти мінеральної щільності, обчислені за допомогою класифікації на основі штучного інтелекту, значуще позитивно корелювали з КСІ в коронковій, середній та сумарній зонах періімплантної кістки ($p < 0,05$), тоді як в апікальній зоні значущої кореляції не виявлено ($p > 0,05$); значення коефіцієнта були вищими в ділянках з більшим ТВ ($p < 0,05$) [28].

Ця топографічна закономірність узгоджується з фізичною природою резонансно-частотного аналізу, за якого максимальний згинальний момент виникає на рівні кісткового гребеня, тоді як апікальні відділи впливають на резонансну частоту значно менше.

Серед відібраних джерел не виявлено досліджень, виконаних на українській популяції, а

також не наведено розробленого алгоритму прогнозування стабільності імплантата.

Висновки

1. Дані щодо зв'язку торку введення та резонансно-частотного аналізу є досить суперечливими: систематичний огляд низької певності доказів не виявляє значущої кореляції, тоді як дослідження на однорідному матеріалі демонструє помірний зв'язок. Зіставлення результатів дозволяє припустити, що співвідношення показників є нелінійним і залежить від системи імплантатів та хірургічного протоколу, а отже жоден із них не характеризує первинну стабільність вичерпно.

2. Інтегральні променеві показники пояснюють близько половини дисперсії первинної стабільності, тоді як комбінації структурних характеристик трабекулярної кістки в окремих дослідженнях відповідає вища частка поясненої варіабельності. Це обґрунтовує доцільність багатофакторного підходу до прогнозування.

3. Фрактальна розмірність значуще пов'язана зі стабільністю імплантата та щільністю кісткової тканини, однак її обчислення суттєво залежить від параметрів зони інтересу, реконструкції зображення та програмної платформи, що робить результати різних досліджень незіставними. За стандартизованого протоколу відтворюваність методу є прийнятною, що актуалізує розробку стандартизованого й відтворюваного протоколу фрактального аналізу за даними конусно-променевої комп'ютерної томографії як передумову впровадження методу в прогнозування стабільності дентальних імплантатів.

Перспективи подальших досліджень

Перспективним напрямом подальших досліджень є розробка інтегрованої прогностичної моделі, яка поєднувала б клінічні, променеві та функціональні показники та була б спрямована на прогнозування параметрів динаміки стабільності імплантата — глибини «провалу», терміну настання мінімуму та швидкості відновлення.

Внесок авторів

А. Мартинюк

<https://orcid.org/0009-0001-4534-7441>

пошук і відбір джерел, аналіз та інтерпретація даних, написання тексту.

Я. Кульбашна

<https://orcid.org/0000-0002-2571-091X>

концепція огляду, аналіз та інтерпретація даних, критичне редагування тексту.

Конфлікт інтересів

Автори заявляють про відсутність конфлікту інтересів.

Використання штучного інтелекту

Під час підготовки рукопису використано інструмент генеративного штучного інтелекту Claude (Anthropic, Opus 5) для підтримки пошуку літератури, структурування аналізу та мовного редагування тексту. Усі наведені дані, числові показники та бібліографічні посилання верифіковано авторами за первинними джерелами. Штучний інтелект не є співавтором і не несе наукової відповідальності; повна відповідальність за зміст належить авторам.

ПОСИЛАННЯ / REFERENCES

1. Alghamdi, H. S., & Jansen, J. A. (2020). The development and future of dental implants. *Dental Materials Journal*, 39(2), 167–172. DOI: <https://doi.org/10.4012/dmj.2019-140>.
2. Chappuis, V., Rahman, L., Buser, R., Janner, S. F. M., Belser, U. C., & Buser, D. (2018). Effectiveness of contour augmentation with guided bone regeneration: 10-year results. *Journal of Dental Research*, 97(3), 266–274. DOI: <https://doi.org/10.1177/0022034517737755>.
3. Tobias, G., Chackartchi, T., Haim, D., Mann, J., & Findler, M. (2025). Dental implant survival rates: Comprehensive insights from a large-scale electronic dental registry. *Journal of Functional Biomaterials*, 16(2), 60. DOI: <https://doi.org/10.3390/jfb16020060>.
4. Mohammadi, M., Mohamadi Moghadam, M., & Arab-Zozani, M. (2025). Primary and secondary stability in implants placed in low-density bone using conventional vs. osseodensification technique: A systematic review and meta-analysis. *BMC Oral Health*, 25, 1847. DOI: <https://doi.org/10.1186/s12903-025-07201-w>.
5. Bergamo, E. T., Zahoui, A., Barrera, R. B., Huwais, S., Coelho, P. G., Karateew, E. D., et al. (2021). Osseodensification effect on implants primary and secondary stability: Multicenter controlled clinical trial. *Clinical Implant Dentistry and Related Research*, 23(3), 317–328. DOI: <https://doi.org/10.1111/cid.13007>.

6. Qi, M., Deng, S., & Tan, Z. (2023). Clinical study to assess influence of immediate provisionalization and various implant morphologies on implant stability: A prospective clinical study. *Frontiers in Surgery*, 9, 1095741. DOI: <https://doi.org/10.3389/fsurg.2022.1095741>.
7. Pekince, A., Azlağ Pekince, K., & Yasa, Y. (2025). How does the direction of region of interest selection affect the fractal dimension? *Oral Radiology*, 41(2), 180–189. DOI: <https://doi.org/10.1007/s11282-024-00786-y>.
8. Alves, T. K. C., Lima, B. L. F., Ferreira, A. C. G. C., Manzi, G. C. M., Jeunon, F. A., Alves e Silva, M. R. M., et al. (2025). Influence of cone-beam computed tomography reconstruction parameters on bone fractal dimension: A cross-sectional observational study. *Imaging Science in Dentistry*, 55(3), 261–270. DOI: <https://doi.org/10.5624/isd.20250018>.
9. Manfredini, M., Ghizzoni, M., Cusaro, B., Beretta, M., Maiorana, C., Souza, F. Á., & Poli, P. P. (2025). High insertion torque — Clinical implications and drawbacks: A scoping review. *Medicina*, 61(7), 1187. DOI: <https://doi.org/10.3390/medicina61071187>.
10. Dkheel, I. A., Al-Quisi, A. F., & AlOtaibi, N. (2024). The reliability of insertion torque as an indicator for primary stability in immediate dental implant: A prospective clinical study. *Journal of Baghdad College of Dentistry*, 36(3). DOI: <https://doi.org/10.26477/jbcd.v36i3.3735>.
11. Vautrin, A., Thierrin, R., Wili, P., Klingler, S., Chappuis, V., Varga, P., et al. (2025). Prediction of dental implants primary stability with cone beam computed tomography-based homogenized finite element analysis. *Clinical Implant Dentistry and Related Research*, 27, e70016. DOI: <https://doi.org/10.1111/cid.70016>.
12. Gupta, G. (2022). Implant stability quotient (ISQ): A reliable guide for implant treatment. In D. Gabrić & M. Vuletić (Eds.), *Current concepts in dental implantology — From science to clinical research*. *IntechOpen*. DOI: <https://doi.org/10.5772/intechopen.101359>.
13. Andersson, P., Pagliani, L., Verrocchi, D., Volpe, S., Sahlin, H., & Sennerby, L. (2019). Factors influencing resonance frequency analysis (RFA) measurements and 5-year survival of Neoss dental implants. *International Journal of Dentistry*, 2019, 3209872. DOI: <https://doi.org/10.1155/2019/3209872>.
14. HaghaniFar, S., Malekzadeh Shafaroudi, A., Nasiri, P., Mirzaie Amin, M., & Mehrani Sabet, J. (2022). Evaluation of bone density by cone-beam computed tomography and its relationship with primary stability of dental implants. *Dental Research Journal*, 19, 22. DOI: <https://doi.org/10.4103/1735-3327.338780>.
15. Chakraborty, N., Sharma, R., Patidar, A., Nazir, A., Saha, D., Agarwal, A., et al. (2025). The impact of alveolar bone density and width on primary implant stability: A prospective clinical study. *Bioinformation*, 21(7), 1854–1859. DOI: <https://doi.org/10.6026/973206300211854>.
16. Mikic, M., Vlahovic, Z., Stevanović, M., Arsic, Z., & Mladenovic, R. (2022). The importance of correlation between CBCT analysis of bone density and primary stability when choosing the design of dental implants — Ex vivo study. *Tomography*, 8(3), 1293–1306. DOI: <https://doi.org/10.3390/tomography8030107>.
17. Lages, F. S., Douglas-de-Oliveira, D. W., & Costa, F. O. (2017). Relationship between implant stability measurements obtained by insertion torque and resonance frequency analysis: A systematic review. *Clinical Implant Dentistry and Related Research*, 20(1), 26–33. DOI: <https://doi.org/10.1111/cid.12565>.
18. Baldi, D., Lombardi, T., Colombo, J., Cervino, G., Perinetti, G., Di Lenarda, R., et al. (2018). Correlation between insertion torque and implant stability quotient in tapered implants with knife-edge thread design. *BioMed Research International*, 2018, 7201093. DOI: <https://doi.org/10.1155/2018/7201093>.
19. Rosas-Díaz, J., Guerrero, M. E., Córdova-Limaylla, N., Galindo-Gómez, M., García-Luna, M., & Cayo-Rojas, C. (2024). The influence of the degree of dental implant insertion compression on primary stability measured by resonance frequency and progressive insertion torque: In vitro study. *Biomedicine*, 12(12), 2878. DOI: <https://doi.org/10.3390/biomedicine12122878>.
20. Balel, Y., & Sağtaş, K. (2025). Single-click automated fractal analysis for dental radiographs: A comparative evaluation with classic ImageJ method. *BMC Oral Health*, 25, 1360. DOI: <https://doi.org/10.1186/s12903-025-05932-4>.
21. Kang, S. R., Bok, S. C., Choi, S. C., Lee, S. S., Heo, M. S., Huh, K. H., et al. (2016). The relationship between dental implant stability and trabecular bone structure using cone-beam computed tomography. *Journal of Periodontal & Implant Science*, 46(2), 116–127. DOI: <https://doi.org/10.5051/jpis.2016.46.2.116>.
22. Hayek, E., Aoun, G., Bassit, R., & Nasseh, I. (2020). Correlating radiographic fractal analysis at implant recipient sites with primary implant stability: An in vivo preliminary study. *Cureus*, 12(1), e6539. DOI: <https://doi.org/10.7759/cureus.6539>.
23. Hayek, E., Aoun, G., Geha, H., & Nasseh, I. (2020). Image-based bone density classification using fractal dimensions and histological analysis of implant recipient site. *Acta Informatica Medica*, 28(4), 272–277. DOI: <https://doi.org/10.5455/aim.2020.28.272-277>.
24. Bachtler, R., Walter, C., & Schulze, R. K. W. (2021). Fractal dimension in CBCT images as predictor for MRONJ: A retrospective cohort study. *Clinical Oral Investigations*, 25(4), 2113–2118. DOI: <https://doi.org/10.1007/s00784-020-03523-x>.
25. Fathani, S. F., Kiswanjaya, B., Syahraini, S. I., Saraswati, I., Wijanarko, A. P., Putra, B. T., et al. (2026). Influence of panoramic image acquisition and digitization methods on fractal dimension measurement in panoramic radiographs. *Frontiers in Oral Health*, 7, 1877247. DOI: <https://doi.org/10.3389/froh.2026.1877247>.

26. Vallecillo-Rivas, M., Reyes-Botella, C., Vallecillo, C., Lisbona-González, M. J., Vallecillo-Capilla, M., & Olmedo-Gaya, M. V. (2021). Comparison of implant stability between regenerated and non-regenerated bone: A prospective cohort study. *Journal of Clinical Medicine*, 10(15), 3220. DOI: <https://doi.org/10.3390/jcm10153220>.

27. Park, C.-S., Kang, S.-R., Kim, J.-E., Huh, K.-H., Lee, S.-S., Heo, M.-S., et al. (2023). Validation of bone mineral density measurement using quantitative CBCT image based on deep learning. *Scientific Reports*, 13, 11921. DOI: <https://doi.org/10.1038/s41598-023-38943-8>.

28. Xiao, Y., Lv, L., Xu, Z., Zhou, L., Lin, Y., Lin, Y., et al. (2024). Correlation between peri-implant bone mineral density and primary implant stability based on artificial intelligence classification. *Scientific Reports*, 14(1). DOI: <https://doi.org/10.1038/s41598-024-52930-7>.

Current Approaches to Bone Tissue Assessment in Predicting Dental Implant Stability

Martyniuk, A.*, Kulbashna, Y.

Bogomolets National Medical University, Kyiv, Ukraine

Author-correspondent E-mail: andreymrtnk@gmail.com

Aim. To analyze current evidence on the diagnostic and prognostic significance of methods for assessing dental implant stability, to examine separately the potential of fractal analysis of bone tissue, and to identify unresolved questions.

Materials and methods. A search was performed in PubMed/MEDLINE, Scopus, Web of Science and the ClinicalTrials.gov registry for the period 2016–2026, using six thematic queries in English. A total of 28 sources meeting the inclusion criteria were included: clinical studies in humans, systematic reviews and meta-analyses, experimental studies of the biomechanical characteristics of the bone–implant construct, and studies on the methodology of fractal analysis of jaw images.

Results. Insertion torque and resonance frequency analysis reflect different physical characteristics of the bone–implant construct; evidence on the relationship between them is conflicting. The prognostic significance of integral bone density measures is limited: density explains 42.3% of the variance in the implant stability quotient, and together with alveolar ridge width — 53.9%. A combination of trabecular bone structural characteristics obtained from cone-beam computed tomography explains up to 71% of stability variability. Fractal dimension significantly correlates with stability; however, its calculation is not standardized.

Conclusions. The development of a standardized protocol for fractal analysis of bone tissue on cone-beam computed tomography is a prerequisite for introducing of the method into the prediction of implant stability. A promising direction is the development of prognostic models aimed at predicting the dynamics of stability rather than its value at a single time point.

Keywords: dental implantation, primary stability, osseointegration, fractal dimension, cone-beam computed tomography, resonance frequency analysis, prognostic model.

Стаття: надійшла до редакції 25.05.2026 р.;
прийнята до друку 15.07.2026 р.,
опублікована 30.07.2026 р.

Мартинюк Андрій Богданович

лікар-стоматолог,
стоматологічна клініка «Villa Louisa»,
м. Київ, Україна.

 <https://orcid.org/0009-0001-4534-7441>

Кульбашна Ярослава Аркадіївна

доктор медичних наук,
професор кафедри хірургічної стоматології,
Національний медичний університет
імені О. О. Богомольця,
м. Київ, Україна

 <https://orcid.org/0000-0002-2571-091X>

DOI: <https://doi.org/10.33295/1992-576X-2026-3-MFSD-1>

УДК 616.716-089-085.276:615.357](477)(048.8)

Руслан Якименко¹, Олег Савчук², Ростислав Ступницький³,
Микита Лобур⁴, Артем Луценко⁴

¹ ПЗВО «Університет медицини та соціальних наук», м. Харків, Україна

² ПрАТ «ВНЗ «Міжрегіональна Академія управління персоналом», м. Київ, Україна

³ Київський міжнародний університет, м. Київ, Україна

⁴ Національний медичний університет імені О. О. Богомольця, м. Київ, Україна

Використання дексаметазону в щелепно-лицевій хірургії: огляд літератури з урахуванням українського досвіду

► **Мета роботи:** системний аналіз доказової інформації щодо ефективності та безпечності застосування дексаметазону в періопераційному супроводі дентальної імплантації. Попри поширене використання дексаметазону у хірургії щелепно-лицевої ділянки, протоколованих рекомендацій щодо його рутинного застосування в дентальній імплантології на сьогодні немає.

Матеріали та методи. Проведено пошук літератури в базах даних PubMed, Scopus, Cochrane Library та Google Scholar за період 2013–2024 років за ключовими словами: *dexamethasone, dental implant, postoperative pain, swelling, trismus, glucocorticoids*. Аналізували дози (1–8 мг), шляхи введення (пероральний, внутрішньом'язовий, внутрішньовенний, субмукозний, місцевий), результати за візуально-аналоговою шкалою болю (ВАШ / VAS), об'ємом набряку, ступенем тризму та частотою побічних ефектів.

Результати та обговорення. Дексаметазон знижує інтенсивність болю на 30–45 %, набряк — на 25–43 %, а тризм — на ~30 %. Найбільший ефект спостерігається при передопераційному введенні 4–8 мг за 30–60 хв до дентальної імплантації. Побічні ефекти незначні (3–5 % випадків) і переважно характеризуються короткочасною гіперглікемією у пацієнтів із цукровим діабетом. Українські клінічні дані підтверджують доцільність застосування дексаметазону в короткотривалих режимах без негативного впливу на остеогенез.

Висновки. Дексаметазон є ефективним, безпечним і патогенетично обґрунтованим компонентом фармакологічного супроводу дентальної імплантації. Доза 4 мг, введена одноразово в передопераційний період, є оптимальною для більшості пацієнтів. Рекомендовано проведення українських багатоцентрових рандомізованих контрольованих досліджень (РКД) для стандартизації відповідних протоколів.

Ключові слова: дексаметазон, дентальна імплантація, післяопераційний біль, набряк, тризм, глюкокортикоїди.

Стаття опублікована на умовах відкритого доступу за ліцензією CC BY-NC
<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/deed.uk>



Вступ

Дентальна імплантація є однією з найпоширеніших хірургічних процедур у сучасній стоматологічній практиці. Незважаючи на її малоінвазивність, втручання супроводжується запуском складної ланцюгової реакції імунних і запальних механізмів, що призводить до розвитку післяопераційного болю, набряку та функціональних обмежень — зокрема тризму [1].

Патофізіологічно ці реакції зумовлені активацією фагоцитів, вивільненням прозапальних цитокінів (IL-1 β , TNF- α), підвищенням проникності судин мікроциркуляторного русла та формуванням локального набряку. Супутній біль зумовлений сенситизацією ноцицепторів, а обмеження відкривання рота — реактивними змінами жувальної мускулатури. До 70 % пацієнтів відзначають біль середньої інтенсивності упродовж перших 48–72 годин після операції [16].

Застосування глюкокортикоїдів у хірургії щелепно-лицевої ділянки має понад півстолітню історію. Дексаметазон посідає центральне місце у фармакологічному контролі запальних реакцій завдяки потужній протизапальній та протинабряковій дії, що включає інгібування фосфоліпази А₂, циклооксигенази-2 (ЦОГ-2) та пригнічення продукції прозапальних цитокінів [3].

Ефективність дексаметазону в хірургії третіх молярів добре задокументована в систематичних оглядах, метааналізах і рандомізованих клінічних дослідженнях (РКД) [1, 7, 8]. Проте його рутинне застосування при дентальній імплантації залишається недостатньо стандартизованим. Міжнародні протоколи та рекомендації провідних асоціацій (AAOMS, EAO) не містять чітких вказівок щодо оптимальних доз, шляхів введення та чотирифазних показань. Українські клінічні дослідження та дисертаційні праці за свідчують переваги короткотривалого застосування дексаметазону (4 мг 1–2 рази на добу протягом 1–2 днів) без негативного впливу на остеointegraцію, остеогенез чи підвищення ризику інфекційних ускладнень [14–16].

Мета дослідження — провести системний аналіз доказової інформації щодо ефективності та безпечності застосування дексаметазону в періопераційному супроводі дентальної імплантації, а також обґрунтувати доцільність його включення до вітчизняних клінічних протоколів.

Матеріали та методи

Огляд базується на 15 РКД, опублікованих у наукових виданнях, що індексуються у міжнародних наукометричних базах даних (з імпакт-фактором $\geq 1,0$), за період із 2013 по 2024 рік. Додатково до аналізу залучено метааналізи [1, 7], систематичні огляди [3, 11], українські клінічні джерела [14–16] та класичні роботи Messer & Keller [12] щодо місцевого застосування глюкокортикоїдів.

Критерії включення: рандомізований контрольований дизайн дослідження; дексаметазон як основне втручання; наявність кількісної оцінки інтенсивності болю, вираженості набряку або тризму; чітко регламентовані дози та шляхи введення препарату.

Оцінювані показники: інтенсивність болю за візуально-аналоговою шкалою (ВАШ / VAS); вираженість набряку за лінійними та площинними фотометричними методами наявності побічних ефектів (післяопераційна нудота та блювання (PONV), гіперглікемія, місцеві реакції). Аналіз передбачав порівняння ефективності різних доз (1, 2, 4, 8 мг) та шляхів введення (внутрішньом'язовий, внутрішньовенний, пероральний, субмукоз-

ний, місцевий/топічний), а також внутрішньогруповий і міжгруповий аналіз.

Результати та обговорення

Вплив дексаметазону на післяопераційний біль

У дослідженні Kim et al. застосування дексаметазону в дозі 4 мг внутрішньом'язово (в/м) зафіксувало зниження інтенсивності болю через 24 год з 6,3 до 4,1 бала за ВАШ (VAS) [2]. Dionne et al. при використанні 8 мг препарату також відзначили статистично значущу редукцію гострого болю [4]. Середній показник зменшення інтенсивності болю за даними аналізованих РКД становив 30–45 % [2, 4, 7, 10]. Вираженість анальгетичного ефекту прямо залежала від застосування дози ≥ 4 мг, передопераційного введення (за 30–60 хв до втручання) та системних (внутрішньом'язового або внутрішньовенного) шляхів його застосування.

Вплив на післяопераційний набряк

У дослідженні Jena et al. зменшення вираженості набряку становило 25–40 % [6], у Kalita et al. — до 43 % [7]. Lau et al. продемонстрували, що показники набряку були статистично значущо нижчими в групі субмукозного введення порівняно з внутрішньовенним [8]. Механізм цього ефекту полягає в інгібуванні вазоактивних прозапальних медіаторів та зниженні судинної проникності на рівні мікроциркуляторного русла [1].

Вплив на тризм

У дослідженні Aghaloo et al. зафіксовано зменшення вираженості тризму приблизно на 30 % [3], що обумовлено обмеженням розвитку вторинного запального процесу в жувальних м'язах.

Шляхи введення

За клінічною ефективністю та профілем безпеки шляхи введення препарату ранжуються в такій послідовності:

- *субмукозний* — забезпечує максимальний локальний протизапальний ефект, із мінімальним ризиком системних побічних реакцій [8];
- *внутрішньом'язовий* — швидкий системний ефект, і висока біодоступність [2];
- *внутрішньовенний* — демонструє виражений, проте менш тривалий ефект, а також підвищений ризик розвитку PONV [8];
- *пероральний* — є прийнятною альтернативою, хоча показує дещо нижчу ефективність [10];
- *місцевий (топічний)* — характеризується мінімальним системним впливом і є перспективним напрямом подальших досліджень [5, 14].

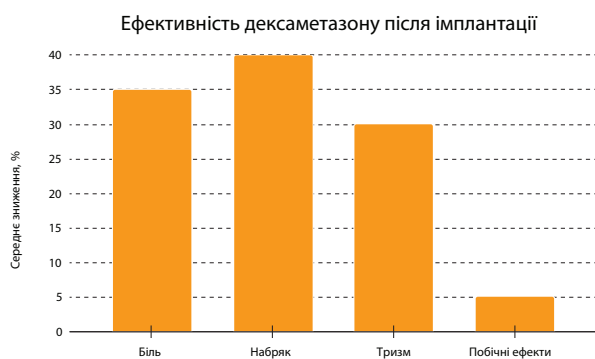


Рис. 1. Ефективність застосування дексаметазону при дентальній імплантації (середній рівень редукції основних клінічних показників, %).

Побічні ефекти

У 12 із 15 аналізованих РКД тяжких або системних побічних реакцій [2, 5, 6] зафіксовано не було. Короточасна гіперглікемія спостерігалася лише у пацієнтів із цукровим діабетом і мала транзиторний характер [5]. Результати українських досліджень також підтвердили високий профіль безпеки короткотривалих схем застосування препарату [14–16].

На рис. 1 представлено середній рівень редукції основних клінічних параметрів на тлі застосування дексаметазону: зменшення інтенсивності болю становило 35 %, вираженості набряку — 40 %, тризму — 30 %, тоді як побічні ефекти реєструвалися лише у 5 % спостережень.

Наведений графік наочно демонструє високу ефективність дексаметазону щодо зменшення вираженості основних післяопераційних клінічних проявів при дентальній імплантації (болю, набряку, тризму) за умов низького ризику розвитку побічних реакцій.

Фармакологічні механізми ефективності

Дексаметазон пригнічує активність фосфоліпази A_2 , блокує каскад метаболізму арахідонової кислоти, селективно регулює експресію циклооксигенази-2 (ЦОГ-2 / COX-2), знижує продукцію ключових прозапальних цитокінів (інтерлейкіну-1 β (IL-1 β) та фактора некрозу пухлин- α (TNF- α)), стабілізує лізосомальні та клітинні мембрани, а також пригнічує хемотаксис і міграцію нейтрофілів. Зазначений комплекс дій забезпечує ефективну запобіжну дію щодо розвитку піку післяопераційної запальної реакції протягом перших 24–48 годин.

Порівняння з іншими глюкокортикоїдами та клінічні показання

Вираженість протизапального та протинабрякового ефектів дексаметазону перевищує аналогічні показники метилпреднізолону в еквівалент-

них дозах [9], а тривалість його біологічної дії сягає 36–48 годин.

Основними клінічними показаннями до застосування препарату є: дентальна імплантація в умовах підвищеної травматичності втручання, встановлення дентальних імплантатів у кісткову тканину високої щільності, одномоментна імплантація зруйнованих зубів, проведення синус-ліфтингу (аугментації дна верхньощелепного синуса), а також лікування пацієнтів із високим ризиком розвитку вираженого післяопераційного набряку.

Абсолютними та відносними протипоказаннями є декомпенсований цукровий діабет і загальні протипоказання до призначення системних глюкокортикоїдів.

Результати вітчизняних досліджень підтверджують високу ефективність застосування дексаметазону в дозі 4 мг 1–2 рази на добу протягом 1–2 діб [14], доцільність його залучення до протоколів комплексної протинабрякової терапії [15] та безпечність короткотривалих курсів призначень [16].

Висновки

1. Дексаметазон є одним із найбільш ефективних та патогенетично обґрунтованих фармакологічних засобів для контролю післяопераційної запальної реакції при дентальній імплантації. За результатами систематичного аналізу даних 15 рандомізованих контрольованих досліджень (РКД), сучасних метааналізів та вітчизняних джерел доказової медицини доведено, що застосування препарату забезпечує виражене зменшення інтенсивності трьох ключових клінічних проявів запалення — болю (за ВАШ на 30–45 %), набряку (на 25–43 %) та тризму (приблизно на 30 %) — за умов високого профілю системної безпеки.

2. Оптимальним режимом дозування є передопераційне одноразове введення дексаметазону в дозі 4 мг за 30–60 хв до початку хірургічного втручання. Підслизовий та внутрішньом'язовий шляхи введення демонструють найвищу клінічну ефективність і зручність у застосуванні, тоді як локальні (місцеві) лікарські форми є перспективним напрямом подальших наукових досліджень. Встановлено, що короткотривале застосування препарату (протягом 1–2 діб) не чинить негативного впливу на процеси остеоінтеграції та приживлення дентальних імплантатів.

3. Обґрунтовано необхідність проведення якісних багаторежимних РКД в Україні з метою розробки національних клінічних рекомендацій та стандартизованих протоколів фармакологічного супроводу дентальної імплантації.

Внесок авторів

Якименко Р. О. — концепція та дизайн огляду, пошук і аналіз літературних джерел, написання та оформлення статті;

Савчук О. В. — керівництво, критичний перегляд та затвердження фінальної версії;

Ступницький Р. М. — методологія, наукове редагування, критичний перегляд рукопису;

Лобур М. О. — збір та систематизація даних, підготовка оригінальної чернетки;

Луценко А. О. — збір даних, оформлення джерел літератури, підготовка статті до друку.

Конфлікт інтересів

Автори заявляють про відсутність будь-якого конфлікту інтересів у фінансовій, професійній чи

особистісній сферах, що міг би вплинути на об'єктивність викладених результатів дослідження або інтерпретацію отриманих даних.

Використання штучного інтелекту

Під час підготування даної статті автори використовували інструмент штучного інтелекту Claude (Anthropic, модель Claude Opus 4.8) для мовностилістичного редагування тексту, систематизації структури огляду та оформлення списку джерел.

Штучний інтелект не застосовувався для відбору первинних досліджень, інтерпретації результатів чи формулювання наукових висновків. Усі дані, інтерпретації та висновки верифіковані й перевірені авторами особисто.

ПОСИЛАННЯ / REFERENCES

1. Falci, S. G. M., Lima, T. C., Martins, C. C., Santos, C. R. R., & Pinheiro, M. L. P. (2017). Preemptive effect of dexamethasone in third-molar surgery: a meta-analysis. *Anesthesia Progress*, 64(3), 136–143. DOI: <https://doi.org/10.2344/anpr-64-05-08>
2. Kim, C.-Y., Choi, Y.-S., & Lee, J.-H. (2018). Effect of dexamethasone on postoperative discomfort after dental implant placement. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*, 76(8), 1675–1681. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.joms.2018.03.036>
3. Aghaloo, T., & Moy, P. K. (2020). Corticosteroids in oral surgery: a systematic review. *International Journal of Oral & Maxillofacial Implants*, 35(5), 927–935.
4. Dionne, R. A., Gordon, S. M., Rowan, J., Kent, M. L., & Brahim, J. S. (2003). Dexamethasone efficacy in reducing postsurgical sequelae of removal of impacted third molars. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology and Endodontology*, 95(4), 382–388.
5. Isola, G., Matarese, G., Ramaglia, L., Cicciù, M., & Matarese, M. (2022). Topical dexamethasone in dental surgery: a randomized clinical trial. *Clinical Oral Investigations*, 26(2), 1345–1352. DOI: <https://doi.org/10.1007/s00784-021-04244-6>
6. Jena, S. S., Mishra, S., Mishra, N., et al. (2020). Effect of preoperative dexamethasone on postoperative pain and swelling following implant surgery. *Journal of Oral Implantology*, 46(4), 317–323. DOI: <https://doi.org/10.1563/aaid-joi-D-19-00215>
7. Kalita, S., Goyal, R., Kumar, H., et al. (2024). Efficacy of dexamethasone in reducing postoperative symptoms of the surgical extraction of impacted third molars. *Cureus*, 16(10), e72035. DOI: <https://doi.org/10.7759/cureus.72035>
8. Lau, A. A. L., Yuen, K. Y., Zheng, L., et al. (2021). Third molar surgery outcomes: a randomized clinical trial comparing submucosal and intravenous dexamethasone. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*, 79(2), 295–304. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.joms.2020.09.020>
9. Fernández-Martín, U., Lisbona-González, M. J., Vallecillo-Rivas, M., et al. (2024). Dexamethasone vs. methylprednisolone in impacted lower third molar surgery: randomized controlled clinical trial. *Journal of Clinical Medicine*, 13(16), 4614. DOI: <https://doi.org/10.3390/jcm13164614>
10. Sabhlok, S., Kenjale, P., Mony, D., et al. (2015). Randomized controlled trial to evaluate the efficacy of oral dexamethasone and intramuscular dexamethasone in mandibular third molar surgeries. *Journal of Clinical and Diagnostic Research*, 9(11), ZC48–ZC51. DOI: <https://doi.org/10.7860/JCDR/2015/13930.6813>
11. Saiid Elshafey Mohamed Beshir. (2025). Corticosteroids in impacted mandibular third molar surgery: a narrative review. *Bulletin of Stomatology and Maxillofacial Surgery*, 21(5), 5–11. DOI: <https://doi.org/10.58240/1829006X-2025.21.5-5>
12. Messer, E. J., & Keller, J. J. (1975). The use of intraoral dexamethasone after extraction of mandibular third molars. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology*, 40(5), 594–598. DOI: [https://doi.org/10.1016/0030-4220\(75\)90369-2](https://doi.org/10.1016/0030-4220(75)90369-2)
13. Logvynenko, I., Dakhno, L., & Bursova, V. (2025). Effectiveness of topical application with dexamethasone during sagittal split osteotomy of the mandible in minimising clinical symptoms of postoperative neurosensory disorders. *BMC Surgery*, 25(1), 76. DOI: <https://doi.org/10.1186/s12893-025-02803-1>
14. Ohonovskyi, R. Z., Khomych, N. M., & Kuzniak, N. B. (2014). Treatment of inflammatory complications after atypical removal of lower third molars: a literature review (part 1). *Bulletin of Problems of Biology and Medicine*, 1(106), 18–23.

- [Огоновський Р. З., Хомич Н. М., Кузняк Н. Б. (2014). Лікування запальних ускладнень після атипичного видалення нижніх третіх молярів: огляд літератури (частина 1). *Вісник проблем біології і медицини*, 1(106), 18–23] [in Ukrainian].
15. Hudzan, Ya. S. (2023). Reconstructive and rehabilitative treatment of patients with total edentulism [Dissertation]. Danylo Halytsky Lviv National Medical University. [Гудзан Я. С. (2023). Реконструктивно-реабілітаційне лікування пацієнтів із повною відсутністю зубів [Дисертація]. Львівський національний медичний університет імені Данила Галицького]. [in Ukrainian].
16. Bureha, Yu. O., Loban, H. A., & Fedorchenko, V. I. (2016). Dentistry: teaching manual. Zaporizhzhia State Medical University. [Буреха Ю. О., Лобань Г. А., Федорченко В. І. (2016). Стоматологія: навчальний посібник. Запорізький державний медичний університет] [in Ukrainian].

The Use of Dexamethasone in Maxillofacial Surgery: A Literature Review with Regard to the Ukrainian Experience

Iakymenko, R.¹, Savchuk, O.², Stupnytskyi, R.³, Lobur, M.⁴, Lutsenko, A.⁴

¹ Private Higher Education Institution 'University of Medicine and Social Sciences', Kharkiv, Ukraine

² PJSC 'University 'Interregional Academy of Personnel Management', Kyiv, Ukraine

³ Kyiv International University, Kyiv, Ukraine

⁴ Bogomolets National Medical University, Kyiv, Ukraine

Objective — to conduct a systematic analysis of evidence-based data regarding the effectiveness and safety of dexamethasone in the perioperative management of dental implantation.

Materials and Methods. A literature search was conducted across PubMed, Scopus, Cochrane Library, and Google Scholar for the period 2013–2024 using the keywords: dexamethasone, dental implant, postoperative pain, swelling, trismus, glucocorticoids. Analyzed parameters included dosages (1–8 mg), routes of administration (oral, intramuscular, intravenous, submucosal, topical), visual analog scale (VAS) pain scores, swelling volume, degree of trismus, and the frequency of adverse events.

Results and Discussion. Dexamethasone reduced pain intensity by 30–45%, swelling by 25–43%, and trismus by ~30%. The greatest effect was observed with preoperative administration of 4–8 mg 30–60 minutes prior to implantation. Adverse events were minor (3–5% of cases) and predominantly presented as transient hyperglycemia in patients with diabetes mellitus. Ukrainian clinical data confirm the feasibility of short-term dexamethasone regimens with no negative impact on osteogenesis.

Conclusions. Dexamethasone is an effective, safe, and pathogenetic-based component of pharmacological support in dental implantation. A single preoperative dose of 4 mg is optimal for most patients. Conducting Ukrainian multicenter randomized controlled trials (RCTs) is recommended to standardize relevant protocols.

Keywords: dexamethasone, dental implant, postoperative pain, swelling, trismus, glucocorticoids.

Стаття: надійшла до редакції 17.05.2026 р.; прийнята до друку 15.07.2026 р.,
опублікована 30.07.2026 р.

Якименко Руслан Олегович PhD, доцент кафедри стоматології, ПЗВО «Університет медицини та соціальних наук», м. Харків, Україна  https://orcid.org/0000-0001-8260-1560	Савчук Олег Володимирович доктор медичних наук, професор, декан медико-стоматологічного факультету Інститут медичних та фармацевтичних наук, ПрАТ «ВНЗ «Міжрегіональна Академія управління персоналом», м. Київ, Україна  https://orcid.org/0000-0001-5771-3990	Ступницький Ростислав Миколайович доктор медичних наук, професор, проректор з навчально-наукової роботи та інноваційного розвитку медицини Київського міжнародного університету, м. Київ, Україна  https://orcid.org/0009-0007-7004-1050
Лобур Микита Олексійович здобувач вищої освіти ННІ Стоматології, Національний медичний університет імені О. О. Богомольця, м. Київ, Україна  https://orcid.org/0009-0003-2997-1900	Луценко Артем Олександрович здобувач вищої освіти ННІ Стоматології, Національний медичний університет імені О. О. Богомольця, м. Київ, Україна  https://orcid.org/0009-0003-4147-4050	



Асоціація Ортодонтів України
Association of Ukrainian Orthodontists

Соціальна реклама

БЕЗКОШТОВНЕ ОРТОДОНТИЧНЕ ЛІКУВАННЯ ДІТЕЙ, БАТЬКИ ЯКИХ ЗАГИНУЛИ НА ВІЙНІ З росією



Цей проєкт започаткований в 2014 році Асоціацією Ортодонтів України
з легкої руки президента Любові Смаглюк.
За цей час ми вилікували багато дітей та бійців ЗСУ.

Якщо ви ортодонт і бажаєте приєднатися,
телефонуйте куратору проєкту.

Куратор проєкту

» Суздальцев Олег **050 469 40 65**

DOI: <https://doi.org/10.33295/1992-576X-2026-3-FODO-1>

УДК 340.6:616.314(477)(091)(045)

Микола Бойко¹, Євгеній Варфоломеев²¹ Національний університет охорони здоров'я України імені П. Л. Шупика, м. Київ, Україна² Національний медичний університет імені О. О. Богомольця, м. Київ, Україна

Історичні аспекти розвитку судової стоматології в Україні від середньовіччя до сьогодення

▷ **Анотація:** Судова стоматологія (криміналістична одонтологія) є міждисциплінарним напрямом, що поєднує знання насамперед стоматології, судової медицини та медичної криміналістики. Даний напрям судової експертизи відіграє важливу роль у процесах ідентифікації особи, аналізі травм щелепно-лицевої ділянки, дослідженні слідів зубів та оцінці стоматологічної допомоги. Дослідження історичної складової судової стоматології в межах України різних періодів дозволить чітко систематизувати її розвиток та прогнозувати тенденції та тренди.

Мета: визначення та систематизація історичних етапів розвитку судової стоматології в Україні з IX по першу чверть XXI століття.

Матеріали та методи: було проаналізовано 32 друкованих та 67 цифрових джерел історичного характеру, які стосувались досліджень у сфері судової стоматології на теренах України в різні історичні періоди.

Результати. В статті наведено дані щодо трьох етапів розвитку судової стоматології в Україні, їх деталізований опис. Відповідно до кожного етапу згадані провідні фахівці того часу у сфері судової медицини, які займалися розвитком судової стоматології як окремого напрямку (М. С. Бокаріус, М. О. Оболенський та інші) та стоматології (І. М. Старобінський, О. Е. Рауер, А. І. Рибаків та інші). В історичному аспекті відзначено створення та роботу «Науково-навчального центру судової стоматології» (м. Ужгород), науково-практичні доробки завідувача кафедри судової медицини НУОЗ України імені П. Л. Шупика професора В. Д. Мішалова, директора Науково-навчального центру судової стоматології професора Є. Я. Костенка, доктора філософії М. Ю. Гончарука-Хомина, створення професором Б. В. Михайличенком та співавторами підручника «Судова стоматологія». Вказані сучасні проблеми та перспективи розвитку даного міждисциплінарного напрямку.

Висновки. Аналіз історичного становлення судово-стоматологічної експертизи дає можливість простежити етапи формування цього напрямку стоматологічної науки, а також оцінити ключові здобутки, що сприяли вдосконаленню методів ідентифікації особи на основі стоматологічного статусу. У статті висвітлено історичні етапи становлення криміналістичної одонтології в Україні, починаючи від перших елементів судово-медичних та стоматологічних досліджень у IX столітті до першої чверті XXI століття, яка характеризується широким розвитком міжнародної співпраці, впровадженням цифрових технологій та новітніх методів досліджень. Окрему увагу приділено розвитку судово-стоматологічної експертизи у закладах вищої медичної освіти України, ролі українських науковців та сучасним викликам, пов'язаним із військовими конфліктами та масовими катастрофами. На сучасному етапі розвиток цієї галузі характеризується активним впровадженням інноваційних технологічних рішень, уніфікацією експертних підходів, розширенням міжнародної професійної взаємодії та систематичним удосконаленням професійної підготовки спеціалістів. У практиці сьогодення судово-стоматологічна експертиза посідає вагоме місце у процесах судового розгляду, встановлення особи невідомих громадян та сприяє розслідуванню кримінальних правопорушень. Водночас подальший розвиток цього напрямку супроводжується низкою актуальних завдань, серед яких особливе значення мають безперервне професійне навчання експертів і своєчасна інтеграція сучасних технологічних інструментів у практичну діяльність.

Ключові слова: криміналістична одонтологія, судова стоматологія, судово-медична експертиза, ідентифікація особи, історія судової стоматології, травма зубів, щелепно-лицева травма.

Стаття опублікована на умовах відкритого доступу за ліцензією CC BY-NC
<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/deed.uk>



Вступ

Судова стоматологія або криміналістична одонтологія (forensic odontology) є важливою складовою судової медицини та криміналістики, яка використовує стоматологічні знання з метою вирішення юридичних питань [1, 2]. Основними напрямками застосування судової стоматології є ідентифікація невідомих осіб за стоматологічним статусом, зокрема при розслідуваннях катастроф і військових конфліктів у випадках масових смертей, аналіз ушкоджень щелепно-лицевої ділянки, дослідження слідів зубів, участь у встановленні віку особи тощо [3, 4]. Розвиток криміналістичної одонтології в Україні відбувався під впливом загальноєвропейських тенденцій судової медицини та стоматології [5, 6]. Протягом тривалого часу вона залишалась лише окремим компонентом у структурі судово-медичної експертизи, зокрема медичної криміналістики, однак поступово сформувалася як самостійний напрям із власними специфічними методами, науковими школами та практичними завданнями [7, 8]. Актуальність дослідження та систематизація історії криміналістичної одонтології в Україні обумовлена необхідністю аналізу еволюції методів судово-стоматологічної експертизи, оцінки внеску українських учених у розвиток галузі та визначення перспектив її подальшого вдосконалення й розвитку в умовах сучасних викликів.

Мета: визначення та систематизація історичних етапів розвитку судової стоматології в Україні з IX по першу чверть XXI століття. Окреслення ключових фігур в розвитку вітчизняної судової стоматології як окремого напрямку.

Матеріали та методи

Було проаналізовано 32 друковані (Національна наукова медична бібліотека України та Національна бібліотека України імені В. І. Вернадського) та 67 цифрових джерел (Google Scholar, EBSCO, PubMed/MEDLINE, Index Copernicus) історичного характеру, які стосувались досліджень у сфері судової стоматології на теренах України в різні історичні періоди, відомих лікарів, які досліджували питання судової стоматології.

Результати дослідження та їх обговорення

Формування передумов та етапи розвитку судової стоматології на території України

Загалом треба зазначити, що передумови розвитку криміналістичної одонтології в Україні

формувалися паралельно зі становленням судової медицини та стоматології як окремих медичних дисциплін, які стали підґрунтям для формування цього спеціалізованого напрямку. Протягом тривалого часу територія України входила до складу інших держав, зокрема Російської імперії та Австро-Угорщини, тому розвиток медичної освіти відбувався відповідно до європейських і російських наукових традицій. У цей період важливу роль у становленні судово-медичних знань відігравали медичні факультети університетів Києва, Харкова та Одеси. Саме у цих центрах почали робитися перші кроки до формування судово-стоматологічних знань, зокрема підходи до аналізу травм щелепно-лицевої ділянки, опису стоматологічного статусу та дослідження ушкоджень кісток черепа.

На початкових етапах свого існування стоматологія та судова медицина розвивались як окремі напрями медичної науки, проте поступовий розвиток клінічної та правової практики, зумовлений потребами слідчої та судової діяльності, сформував умови для їх інтеграції у самостійну дисципліну — судову стоматологію. Результатом цього процесу стало формування нового напрямку медичної науки, його наукове обґрунтування та офіційне визнання.

У розвитку криміналістичної одонтології можна умовно визначити декілька основних історичних періодів:

- Етап формування передумов до появи стоматології та судової медицини, а також становлення цих дисциплін як окремих напрямів медичної науки;
- Етап інтеграції стоматологічних знань у судову медицину, розробки методів експертиз та накопичення практичного досвіду;
- Етап офіційного оформлення судової стоматології як самостійної дисципліни.

Перший етап умовно триває до кінця XIX–початку XX століття та охоплює появу перших примітивних спроб використання медичних знань у судовій практиці, а також розвиток процесу лікування патологічних станів зубо-щелепного апарату. Закінченням цього періоду можна вважати становлення і юридичне визнання судової медицини й стоматології як окремих напрямів в охороні здоров'я.

Другий етап умовно охоплює більшу частину XX століття та пов'язаний із зародженням судової одонтології як окремого практичного напрямку, активним науковим дослідженням судово-стоматологічних проблем, накопиченням досвіду та розробкою і впровадженням спеціальних методів досліджень.

Третій етап припадає на останні роки ХХ століття й сучасний період і пов'язаний з офіційним оформленням судової стоматології як самостійної наукової дисципліни у структурі судово-медичних знань.

Перший етап: формування передумов до появи стоматології та судової медицини, становлення цих дисциплін як окремих напрямів медичної науки, поява перших спроб використання стоматологічних знань у системі судочинства.

Виникнення та розвиток судової медицини пов'язані з потребами державного управління та системи правосуддя, які вимагали практичного застосування спеціальних знань медицини для вирішення деяких питань, що виникали в процесі судової практики. Необхідність використання певних медичних знань у процесі судочинства спостерігається з давніх часів. На території нашої країни перші згадки про оцінку тілесних ушкоджень містяться ще в документах часів Київської Русі, зокрема у вигляді покарання за побиття та нанесення ран. Серед історичних правових документів Русі Х–ХІІ століть, що описували ознаки злочинів проти здоров'я та життя людини та перші підходи до їх оцінки, можна зазначити, наприклад, «Устави» Володимира Великого та «Руська правда».

За часів входження території України до Російського царства, у ХVІ столітті, в царських грамотах та правових актах з'являються відомості про необхідність залучення лікарів для надання професійних висновків у справах, що потребували медичних знань. Представники Аптекарського приказу та Боярського приговору — державних органів управління того часу — виконували функції, пов'язані з визначенням придатності осіб до державної служби, оцінкою правильності проведеного лікування, а також встановленням причин смерті. Саме ці напрями стали основою для подальшого розвитку судово-медичної експертизи. Найінтенсивніше використання медичних знань у судовій практиці припадає на період правління Петра І, коли було закладено законодавчі та організаційні основи судово-медичної експертизи. У зазначену епоху сформувалися перші правові принципи проведення медичних досліджень у межах судового процесу. У цей же період і лікування зубів починає поступово виокремлюватися в самостійну галузь медицини, а у 1810 році офіційно було введено окреме професійне звання «зубний лікар».

Перший навчальний заклад для підготовки спеціалістів у лікуванні зубів був відкритий наприкінці ХІХ століття в Санкт-Петербурзі дантистом Ф. Важинським. У подальшому подібні

школи було створено в інших університетах, де функціонували медичні факультети, зокрема на території України — у Харкові, Києві та Одесі. Навчання у таких закладах було спрямоване переважно на опанування практичних навичок лікування та протезування зубів, однак обсяг медичної підготовки залишався недостатнім для повноцінної клінічної освіти. На кінець ХІХ століття припадає й утворення науково-практичних товариств зубних лікарів. Перші такі об'єднання виникли у Санкт-Петербурзі у 1883 та в Москві у 1891 році, а згодом подібні товариства з'явилися також у Києві, Одесі та Харкові. Значною подією стало видання у 1882 році першого спеціалізованого російськомовного підручника «Руководство к зубоврачебной науке», автором якого був Я. В. Джемс-Леві.

Разом із тим, у тогочасній стоматологічній літературі та системі підготовки зубних лікарів питання, пов'язані з взаємодією судової медицини та стоматології, практично не розглядалися. Викладання аспектів судово-стоматологічної експертизи в навчальних програмах не передбачалося. Попри це, практика судово-медичних досліджень поступово демонструвала необхідність поєднання знань судових медиків і зубних лікарів. У наукових публікаціях того часу описувалися випадки, коли для вирішення окремих судових справ потребували одночасного залучення спеціальних знань як у сфері судової медицини, так і в галузі стоматології. У ХІХ столітті розвиток медичної освіти на українських землях суттєво прискорив цей процес. Медичні факультети Київського університету Святого Володимира, Харківського імператорського університету та Новоросійського університету в Одесі стали осередками формування судово-медичних знань. Одночасно розвивалася стоматологічна освіта: відкривалися зуболікарські школи, професія зубного лікаря отримала офіційне визнання, а стоматологічна практика ставала дедалі більш науково обґрунтованою.

У цей період важливою постаттю для розвитку судової медицини на українських землях став Микола Сергійович Бокаріус — видатний український судовий медик, один із засновників вітчизняної криміналістики та судово-медичної науки. Його діяльність у Харкові на початку ХХ століття суттєво вплинула на розвиток методів судової експертизи, зокрема з дослідженням травм обличчя та ідентифікацією осіб за анатомічними ознаками. Саме школа Бокаріуса створила наукове середовище, у якому згодом стали розвиватися окремі аспекти судової стоматології. Хоча він не був стоматологом у вузькому розумінні, його роботи заклали методологічну основу для подаль-

шого розвитку судово-стоматологічної експертизи. Бокаріус розробляв підходи до ідентифікації особи за анатомічними особливостями, аналізу механізмів тілесних ушкоджень, судово-медичної оцінки травм голови й обличчя. Саме ці напрями пізніше були інтегровані у судову одонтологію.

Особливе значення мала його робота щодо систематизації експертного аналізу ушкоджень черепа та лицевого скелета. Для майбутньої судової стоматології це набуло критично важливого значення, оскільки переломи щелеп, ушкодження зубів і травми обличчя стали окремими експертними об'єктами.

Також варто відзначити Миколу Олександровича Оболонського — відомого судового медика імперського періоду, який значну частину свого життя працював у Києві та Харкові. Поєднуючи наукову та педагогічну діяльність з експертною, він виступав експертом у резонансній «справі Бейліса» та був автором однієї з фундаментальних праць «Черепы преступников» (1890).

На початку XX століття, із розвитком стоматології як повноцінної медичної спеціальності, почали формуватися перші систематизовані підходи до використання стоматологічних знань у судовій практиці. У 1920-х роках стоматологія вже викладалася у вищих медичних навчальних закладах, а в науковій літературі почали з'являтися праці, присвячені судовій одонтології.

Отже, перший етап становлення судової стоматології характеризувався появою, самостійним розвитком та офіційним визнанням медичних напрямів — судової медицини та зуболікування. Водночас судова та слідча практика поступово формувала потребу у розв'язанні комплексних питань, що потребували поєднання як судово-медичних, так і стоматологічних знань.

Другий етап: інтеграція стоматологічних знань у судову медицину, розробка експертних методів та накопичення практичного досвіду.

На початку XX століття розвиток криміналістичної одонтології в Україні був пов'язаний з активним становленням судової медицини та розвитком стоматологічних знань. Після створення Українського державного інституту зуболікування у 1919 році активізувалося формування наукових стоматологічних шкіл, що стимулювало розвиток спеціалізованих експертних напрямів. У міжвоєнний період особливу увагу приділяли дослідженню травм щелепно-лицевої ділянки, переломів щелеп та ушкоджень зубів унаслідок виробничих травм і кримінальних правопорушень. Судово-медичні експерти почали систематизувати опис стоматологічного статусу

та використовувати рентгенологічні методи для ідентифікації особи.

Подальший розвиток судової стоматології відбувався у радянський період. Уже у 1918 році в структурі системи охорони здоров'я було створено зуболікарську підсекцію, при якій почала функціонувати наукова одонтологічна комісія. Двома роками потому було ухвалено постанову, що передбачала обов'язкове вивчення одонтології студентами медичних факультетів. Це стало підставою для створення спеціалізованих кафедр у закладах медичної освіти. Після реформування медичних факультетів у самостійні медичні інститути відповідні кафедри перейменовано на кафедри стоматології. У 1921 році в Москві було засновано Державний інститут зуболікування, який згодом реорганізували в Державний інститут стоматології та одонтології. На території України в цей період у складі медичних інститутів також функціонували окремі одонтологічні факультети. У цей історичний період зуболікарська справа остаточно трансформувалася з ремісничо-практичного напрямку в повноцінну медичну спеціальність — стоматологію, а система вищої медичної освіти розпочала підготовку дипломованих лікарів-стоматологів.

Значний вплив на розвиток криміналістичної одонтології мали Перша та Друга світові війни. Велика кількість поранень обличчя та щелепно-лицевих дефектів стимулювала розвиток щелепно-лицевої хірургії, ортопедичної стоматології та методів ідентифікації осіб за стоматологічними ознаками. Під час Другої світової війни стоматологічні характеристики активно використовувалися для ідентифікації загиблих військовослужбовців. Наявність зубних протезів, металевих коронок та індивідуальних особливостей зубних рядів часто уможлиблювала ідентифікацію особи навіть у випадках значного руйнування тіла.

Важливим етапом становлення судової одонтології стала публікація у 1928 році в журналі «Одонтологія і стоматологія» статті І. Я. Бичкова «Судова одонтологія». У цій роботі автор окреслив широкі можливості використання стоматологічних знань у судово-експертній практиці, зокрема для ідентифікації особи, визначення віку, встановлення професійної належності за особливостями стоматологічного статусу, аналізу слідів зубів, а також розгляду професійних правопорушень, пов'язаних із діяльністю зубних лікарів і зубних техніків. Особливий акцент було зроблено на необхідності спеціальної підготовки фахівців у сфері судової одонтології, оскільки судово-медичні експерти не мали достатніх стоматологічних знань, а стоматологи — належної підготовки з судової

медицини. Упродовж цього періоду в межах стоматологічних і судово-медичних наукових досліджень почали активно розроблятися питання, які нині належать до сфери судової стоматології. Значний внесок у розвиток цього напрямку зробили численні наукові праці, присвячені як клінічним, так і експертним аспектам травм щелепно-лицьової ділянки.

Серед таких робіт варто відзначити дослідження І. М. Старобінського, присвячене помилкам у зуболікарській хірургії (1927), працю О. Е. Рауера щодо переломів щелеп і ушкоджень м'яких тканин обличчя (1932), дослідження Г. Л. Голобородського про судово-медичне та криміналістичне значення зубів людини та їх слідів (1950), роботу Н. П. Пирліної, присвячену оцінці травм обличчя (1951), дослідження А. Ф. Рубіжанського щодо експертизи переломів кісток обличчя та ушкоджень зубів (1960), монографію В. І. Пашкової з судово-медичної остеології (1963), працю Г. П. Ботезату щодо експертної оцінки втрати зубів у пацієнтів із патологією зубощелепної системи (1966), а також дослідження А. І. Рибаківа, присвячене професійним помилкам у терапевтичній стоматології (1966). У цих наукових роботах, авторами яких були як стоматологи, так і судово-медичні експерти, висвітлювалися питання судово-стоматологічної експертизи, аналізувалися статистичні дані щодо травм м'яких тканин обличчя, переломів щелеп, ушкоджень зубів, формувалися підходи до ідентифікації особи за стоматологічними ознаками та розроблялися критерії оцінки ступеня тяжкості ушкоджень зубощелепного апарату.

У другій половині ХХ століття криміналістична одонтологія в Україні розвивалася в межах системи радянської судово-медичної експертизи. На кафедрах судової медицини медичних інститутів України викладалися основи судової стоматології, а судово-медичні бюро почали залучати стоматологів до експертної роботи.

У цей період були сформовані основні напрями судово-стоматологічної експертизи:

- ідентифікація особи за стоматологічним статусом;
- аналіз механізму травм зубощелепної системи;
- оцінка ступеня тяжкості ушкоджень;
- дослідження слідів укусу;
- визначення віку за станом зубів.

Важливим досягненням стало широке впровадження рентгенологічних методів. Порівняння прижиттєвих та посмертних рентгенограм дозволяло підвищити точність ідентифікації. Значення мали також ортопедичні конструкції, особливості ендодонтичного лікування та аномалії розвит-

ку зубощелепної системи. У 1970–1980-х роках в Україні активно розвивалися щелепно-лицьова хірургія та стоматологічна рентгенологія. Це сприяло накопиченню клінічного матеріалу та вдосконаленню методів експертизи травм.

Третій етап: оформлення та становлення судової стоматології, як самостійної дисципліни в незалежній Україні.

Після здобуття Україною незалежності у 1991 році криміналістична одонтологія почала інтегруватися у міжнародний науковий простір. Відбулося оновлення нормативної бази судово-медичної експертизи, розширилися можливості співпраці між стоматологами та судово-медичними експертами.

Ключовим етапом інституційного становлення стала розбудова власної нормативно-правової бази. Важливим кроком було ухвалення Закону України «Про судову експертизу» у 1994 році, який визначив організаційні, правові та фінансові засади експертної діяльності в державі. Наступним системоутворюючим документом став наказ МОЗ України № 6 від 17 січня 1995 року «Про розвиток та вдосконалення судово-медичної служби України», який заклав основу модернізації судово-медичної служби в нових державних умовах. На початковому етапі незалежності криміналістична одонтологія в Україні ще не розглядалася як окрема спеціалізація за західною моделлю forensic odontology, однак її функції фактично виконували судово-медичні експерти, медичні криміналісти, стоматологи-хірурги, щелепно-лицьові хірурги та фахівці з травматології обличчя. Основними напрямками практичного застосування залишалися експертиза тілесних ушкоджень зубощелепної системи, визначення ступеня тяжкості травм, аналіз стоматологічних помилок, а також ідентифікація осіб за стоматологічними ознаками.

У 2000-х роках суттєвий вплив на розвиток криміналістичної одонтології справило впровадження цифрових технологій у стоматологічну практику. Широке використання ортопантомографії, комп'ютерної томографії, цифрової внутрішньоротової рентгенографії та електронного ведення медичної документації значно підвищило можливості ідентифікаційної експертизи. Якщо раніше ідентифікація базувалася переважно на клінічному описі зубного статусу, то сучасний етап дозволив використовувати високоточні візуалізаційні методи, що значно розширило доказовий потенціал стоматологічних даних.

Суттєвий вплив на розвиток галузі мали:

- впровадження комп'ютерної томографії;
- розвиток цифрової рентгенології;

- використання фотограмметрії;
- застосування 3D-моделювання;
- інтеграція молекулярно-генетичних методів.

Сучасна криміналістична одонтологія в Україні активно використовується у випадках масових катастроф, ідентифікації невідомих осіб, дослідження військових травм та судово-медичної оцінки ушкоджень.

Зокрема, у 2013 році на базі ДВНЗ «Ужгородський національний університет» було засновано Науково-навчальний центр судової стоматології, створення якого відбулося з ініціати́ви та за активної організаційної підтримки доктора медичних наук, професора Є. Я. Костенка. Після того як у серпні того ж року Асоціація судової стоматології України офіційно увійшла до складу Міжнародної організації з судової одонто-стоматології (International Organization for Forensic Odonto-Stomatology — IOFOS), зазначений центр отримав статус регіонального представництва цієї міжнародної організації на території України. Представники Центру вперше забезпечили міжнародне представництво Асоціації судової стоматології України, взявши участь у Конгресі Міжнародної організації з судової одонто-стома-

тології (IOFOS), що відбувся у Флоренції (Італія) 29–31 серпня 2013 року, а також долучилися до Міжнародної науково-практичної конференції «Актуальні питання судово-медичної експертизи», проведеної у Чернівцях 25–27 вересня 2013 року. Науково-навчальний центр підтримує активну професійну взаємодію з регіональними установами судово-медичної експертизи, профільними кафедрами судової медицини українських і зарубіжних закладів вищої освіти.

Особливої актуальності напрям судової стоматології набув після 2014 року та в умовах повномасштабної війни, коли виникла потреба у швидкій ідентифікації загиблих військових та цивільних осіб. Стоматологічний статус, рентгенологічні дані та цифрові архіви стоматологічних клінік стали важливими джерелами інформації для експертів.

У 2023 році Україна була представлена на міжнародному конгресі IOFOS у Дубровнику (Хорватія) офіційною делегацією, до складу якої увійшли президент Асоціації судової стоматології України професор Є. Я. Костенко, керівник Державної спеціалізованої установи «Головне бюро судово-медичної експертизи МОЗ України» І. В. Розовик, а



Рис. 1. Завідувач кафедри судової медицини НУОЗ України імені П. Л. Шупика професор В. Д. Мішалов, директор Науково-навчального центру судової стоматології професор Є. Я. Костенко, аспірант Гончарук-Хомин М. Ю., разом з молодими фахівцями галузі.

Джерело: <https://dspace.uzhnu.edu.ua/server/api/core/bitstreams/9c735f9c-84c5-44da-ae36-dc7341a94a09/content>.

DOI: <https://doi.org/10.32782/2786-7684/2023-3-1>

також директор Науково-навчального центру судової стоматології, доктор філософії М. Ю. Гончарук-Хомин. У виступах членів української делегації було акцентовано увагу на особливостях проведення судово-медичних експертиз в умовах воєнного стану, а також обґрунтовано перспективність впровадження сучасних підходів до судово-стоматологічної ідентифікації, зокрема із застосуванням інтраорального цифрового сканування та технологій штучного інтелекту. Під час роботи конгресу українські представники також досягли домовленостей щодо підтримки з боку керівництва IOFOS, спрямованої на посилення методичного та професійного розвитку судової стоматології в Україні в умовах воєнного часу.

Наразі судова стоматологія в Україні функціонує в межах системи бюро судово-медичної експертизи, насамперед в медико-криміналістичних відділеннях. Основні напрями роботи включають ідентифікацію особи, визначення віку, раси, професії, а також оцінку стоматологічних травм та професійних правопорушень стоматологів.

Останніми роками відбувається активний розвиток галузі, зумовлений потребами криміналістики, що полягає у:

- початку системних досліджень у галузі судово-медичної ідентифікації особи за стоматологічним статусом, завдяки роботам вчених Є. Я. Костенка, Б. В. Михайличенка, А. А. Бабаніна, В. Д. Мішалова та інших;
- впровадженні методів томографічних досліджень для ідентифікації осіб;
- виданні сучасних підручників, наприклад, «Судова стоматологія» Б. В. Михайличенка.

Сучасні проблеми та перспективи розвитку

Попри значний прогрес, криміналістична одонтологія в Україні стикається з низкою проблем:

- недостатня кількість спеціалізованих фахівців;
- обмежене нормативне регулювання;
- недостатня стандартизація стоматологічної документації;
- відсутність єдиної національної бази стоматологічних даних;
- потреба у сучасному обладнанні та цифрових архівах.

Перспективними напрямами розвитку є:

- створення державних електронних стоматологічних реєстрів;
- впровадження штучного інтелекту для аналізу сканів зубощелепного апарату та рентгенограм;
- розвиток 3D-реконструкції;

- інтеграція ДНК-аналізу та стоматологічної ідентифікації;
- виділення судової стоматології як окремої спеціалізації лікарів-стоматологів;
- розширення міжнародної співпраці.

Важливим напрямом залишається підготовка спеціалістів із судової стоматології у закладах вищої медичної освіти України та розвиток міждисциплінарної взаємодії між стоматологами, судово-медичними експертами та криміналістами.

Висновки

Криміналістична одонтологія в Україні пройшла складний шлях розвитку — від поодиноких судово-медичних спостережень у XIX столітті до сучасної високотехнологічної галузі судової медицини. Її становлення було тісно пов'язане з розвитком судової медицини, стоматології, щелепно-лицьової хірургії, рентгенології та медичної криміналістики. Історичний досвід показує, що криміналістична одонтологія має важливе значення для ідентифікації особи, розслідування злочинів та судово-медичної експертизи.

Сучасні виклики, пов'язані з військовими конфліктами та масовими катастрофами, ще більше підкреслюють необхідність подальшого розвитку цієї галузі в Україні. Перспективи криміналістичної одонтології пов'язані з подальшим науковим інтересом до цієї дисципліни, створенням уніфікованих міжнародних підходів, технологічною модернізацією методів дослідження, цифровізацією, впровадженням новітніх технологій та поглибленням міждисциплінарної й міжнародної співпраці, що дозволить підвищити точність і ефективність судово-стоматологічних досліджень.

Таким чином, історичний розвиток і сучасний стан судово-стоматологічної експертизи підтверджують її значущість як для системи правосуддя, так і для суспільної безпеки, водночас окреслюючи суттєві можливості для подальшого наукового й практичного вдосконалення.

Конфлікт інтересів

Автори заявляють про відсутність конфлікту інтересів.

Згода на публікацію

Автори ознайомлені з результатами і схвалили остаточний варіант рукопису.

Використання штучного інтелекту

Автори стверджують, що під час написання статті штучний інтелект не використовувався.

ПОСИЛАННЯ / REFERENCES

1. P. Brekhlichuk. (2024). Historical aspects of development and current status of forensic dental expertise (literature review). *Modern Medicine, Pharmacy and Psychological Health*, 2(16), 69–74. [Брехлічук, П. (2024). Історичні аспекти розвитку та сучасний стан судово-стоматологічної експертизи (огляд літератури). *Сучасна медицина, фармація та психологічне здоров'я*, 2(16), 69–74]. DOI: <https://doi.org/10.32689/2663-0672-2024-2-10> [in Ukrainian].
2. Budko, H., Ivakhniuk, T., Shtainberher, R., Kiptenko, L., & Kozyr, N. (2025). Interdisciplinary approach to forensic identification of deceased persons in Ukraine. *Modern Medicine, Pharmacy and Psychological Health*, 3(21), 15–23. [Будко, Г., Івахнюк, Т., Штайнбергер, Р., Кіптенко, Л., & Козир, Н. (2025). Інтердисциплінарний підхід до судово-медичної ідентифікації тіл померлих в Україні. *Сучасна медицина, фармація та психологічне здоров'я*, 3(21), 15–23]. DOI: <https://doi.org/10.32689/2663-0672-2025-3-2> [in Ukrainian].
3. Goncharuk-Khomyn, M. (2024). Forensic Dental Identification During Wartime: Impact of AI and Digital Dentistry. *Journal of Dentistry*, 147, 105174. DOI: <https://doi.org/doi:10.1016/j.jdent.2024.105174>
4. Y. Moshak, Y. Kostenko, M. Goncharuk-Khomyn, V. Bezeha. (2023). Problems of implementing dental identification methods of military personnel in Ukraine: Analysis of the NATO STANDARD STANAG 2464 AMEDP-3.1. "MILITARY FORENSIC DENTAL IDENTIFICATION." *Modern Medicine, Pharmacy and Psychological Health*, 5(14), 95–101. [Мошак, Ю., Костенко, Є., Гончарук-Хомин, М., & Безега, В. (2023). Проблематика реалізації методів дентальної ідентифікації військовослужбовців в Україні: Аналіз стандарту НАТО STANAG 2464 AMEDP-3.1. "MILITARY FORENSIC DENTAL IDENTIFICATION." *Сучасна медицина, фармація та психологічне здоров'я*, 5 (14), 95–101]. DOI: <https://doi.org/doi:10.32689/2663-0672-2023-5-16> [in Ukrainian].
5. Brekhlichuk, P. P., Kostenko, Y. Y., & Nyorba-Bobykov, M. M. (2025, August 25–27). Integral evaluation of the effectiveness of the modern system of forensic odontological expertise in Ukraine. In Global trends in science and education: Proceedings of the 8th International Scientific and Practical Conference (p. 26). SPC "Sci-conf.com.ua". [Брехлічук, П. П., Костенко, Є. Я., & Ньорба-Бобиков, М. М. (2025, 25–27 серпня). Інтегральна оцінка ефективності діяльності сучасної системи судово-стоматологічної експертизи в Україні. В Global trends in science and education: Матеріали 8-ї Міжнародної науково-практичної конференції (с. 26). SPC "Sci-conf.com.ua"].
6. Kozan, N., Kotsyubynska, Y., Chadiuk, V., Henyk, B., Onyshchuk, I., Makivnychuk, V., ... & Kotyk, T. (2026). Wartime identification of repatriated military remains in Ukraine: a bureau-level local audit from Western Ukraine. *Egyptian Journal of Forensic Sciences*, 16(1), 51. DOI: <https://doi.org/doi:10.1186/s41935-026-00550-9>
7. Yevhen Kostenko, Myroslav Honcharuk-Khomyn, Oleksandr Kaniura, Svitlana Kostenko. (2023). Development of forensic dentistry of Ukraine. *Intermedical journal*, Special issue, 5–8. [Костенко, Є. Я., Гончарук-Хомин, М. Ю., Канюра, О. А., & Костенко, С. Б. (2023). Розвиток судової стоматології України. *Intermedical journal*, 5–8. DOI: <https://doi.org/10.32782/2786-7684/2023-3-1> [in Ukrainian].
8. Tsutskov O., Goncharuk-Khomyn M., Brekhlichuk P., Keniuk A. (2022). Evaluation of maxillofacial traumatic injuries severity based on STL models. *Journal of Dentistry*, 121, 103969. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jdent.2022.103969>.

Historical Aspects of the Development of Forensic Odontology in Ukraine: From the Middle Ages to the Present Day

Boiko, M.¹, Varfolomeiev, Y.²

¹ Shupyk National Healthcare University of Ukraine, Kyiv, Ukraine

² Bogomolets National Medical University, Kyiv, Ukraine

Background. Forensic odontology is an interdisciplinary field that integrates expertise from dentistry, forensic medicine, and criminalistics. This branch of forensic examination plays a pivotal role in human identification, the analysis of maxillofacial injuries, bite mark examination, and the evaluation of dental care quality. Analyzing the historical trajectory of forensic odontology in Ukraine across different eras allows for a systematic understanding of its development and helps forecast future trends and prospects in the field.

Aim. To identify and systematize the historical stages of the development of forensic odontology in Ukraine from the 9th century through the first quarter of the 21st century.

Materials and Methods. A total of 32 printed and 67 digital historical sources regarding forensic odontology research in Ukraine across various historical periods were analyzed.

Results. The article presents a detailed breakdown of the three historical stages in the development of forensic odontology in Ukraine. For each stage, the key figures who contributed to the establishment of forensic odontology as a distinct field are highlighted, including specialists in forensic medicine (M. S. Bokarius, M. O. Obolonsky, etc.) and dentistry (I. M. Starobinsky, O. E. Rauer, A. I. Rybakov, etc.). From a historical perspective, the article highlights the establishment and activities of the Scientific and Educational Center of Forensic Dentistry in Uzhhorod, as well as the scientific and practical contributions of key scholars, including Professor V. D. Mishalov (Head of the Department of Forensic Medicine at P. L. Shupyk National Healthcare University of Ukraine), Professor Ye. Ya. Kostenko (Director of the Scientific and Educational Center of Forensic Dentistry), and M. Yu. Honcharuk-Khomyn, PhD. Additionally, the publication of the textbook *Forensic Dentistry* by Professor B. V. Mykhailichenko and co-authors is noted. Finally, current challenges and development perspectives of this interdisciplinary field are outlined.

Conclusions. An analysis of the historical development of forensic odontology enables tracing the evolution of this discipline and evaluating the key milestones that have advanced human identification methods based on dental status. The article delineates the historical stages of forensic odontology in Ukraine from the earliest elements of forensic medical and dental examination in the 9th century through the first quarter of the 21st century—a period marked by expanding international cooperation, digital transformation, and advanced research methodologies. Special emphasis is placed on the integration of forensic dentistry into higher medical education in Ukraine, the contributions of Ukrainian scholars, and modern challenges stemming from armed conflicts and mass casualty events. Currently, the advancement of this field relies on implementing innovative technological solutions, unifying expert methodologies, fostering international collaboration, and systematically enhancing specialist training. Forensic odontological expertise plays a critical role in judicial proceedings, human identification, and criminal investigations. Achieving its full potential requires addressing key challenges, notably the continuous professional development of experts and the timely integration of cutting-edge technological tools into routine practice.

Keywords: *forensic odontology, forensic dentistry, forensic medical examination, human identification, history of forensic dentistry, dental trauma, maxillofacial trauma.*

Стаття: надійшла до редакції 25.05.2026 р.;
прийнята до друку 15.07.2026 р.;
опублікована 23.07.2026 р.

Бойко Микола Андрійович

доктор філософії, асистент кафедри
терапевтичної та дитячої стоматології,
Національний університет охорони здоров'я
України імені П. Л. Шупика,
м. Київ, Україна

 <https://orcid.org/0000-0003-2179-4703>

Варфоломеев Євгеній Анатолійович

доктор філософії, асистент кафедри
судової медицини та медичного права
Національного медичного університету
імені О. О. Богомольця,
м. Київ, Україна

 <https://orcid.org/0000-0003-0539-9682>

*Ольга Голінка**ФОП, приватна практика, м. Київ, Україна*

Концепція організації стоматологічної команди при роботі в шість рук: нова ергономічна модель клінічної та координаційної взаємодії

► **Актуальність.** Стрімкий розвиток сучасної стоматології, широке впровадження цифрових технологій, операційного мікроскопа, конусно-променевої комп'ютерної томографії, внутрішньоротового сканування, фотопротоколу та цифрової медичної документації суттєво змінили організацію стоматологічного прийому. Разом із клінічними маніпуляціями значно збільшився обсяг супровідних процесів, що потребують одночасного виконання під час лікування. Водночас більшість наявних моделей ергономіки базуються на класичній концепції роботи в чотири руки, яка не враховує сучасних інформаційних, логістичних та організаційних навантажень.

Мета роботи. Розробити концептуальну модель організації стоматологічної команди при роботі в шість рук шляхом функціонального розподілу клінічних, логістичних, інформаційних і комунікаційних процесів між членами команди та запропонувати нову модель ергономічного зонування робочого простору.

Матеріали та методи. Концепція сформована на основі аналізу наукової літератури, міжнародних ергономічних моделей стоматологічного прийому, власних попередніх досліджень автора з ергономіки та командної взаємодії, а також багаторічного клінічного й педагогічного досвіду.

Результати. Запропоновано концепцію стоматологічної команди при роботі в шість рук, що складається з трьох функціональних ролей: лікаря, клінічного асистента та координаційного асистента. Введено визначення клінічної пари як основної клінічної одиниці лікувального процесу. Запропоновано нову функціональну роль координаційного асистента, який забезпечує логістичний, інформаційний та комунікаційний супровід лікування без втручання в операційне поле. Розроблено концепцію динамічної зони переміщення координаційного асистента як доповнення до класичного ергономічного зонування стоматологічного кабінету.

Висновки. Запропонована модель розширює класичну концепцію роботи в чотири руки та адаптує її до сучасної клінічної практики. Функціональний розподіл обов'язків між клінічною парою та координаційним асистентом дозволяє підвищити ефективність лікування, забезпечити безперервність клінічного процесу, оптимізувати логістику та покращити дотримання принципів асептики й інфекційного контролю.

Ключові слова: ергономіка, стоматологія, стоматологічна команда, робота в шість рук, клінічна пара, координаційний асистент, інфекційний контроль.

Стаття опублікована на умовах відкритого доступу за ліцензією CC BY-NC
<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/deed.uk>



Вступ

Сучасна стоматологія переживає період швидкої трансформації. Цифровізація клінічних процесів, розвиток мікроскопічної стоматології, впровадження конусно-променевої комп'ютерної томографії, внутрішньоротового сканування, CAD/CAM-технологій, цифрової фотографії та електронної медичної документації докорінно змінили вимоги до організації лікувального процесу. Паралельно зростають вимоги до інфекційного

контролю, безпеки пацієнта, стандартизації лікування, документування клінічних випадків та міждисциплінарної взаємодії. У сучасній практиці лікар і асистент виконують не лише безпосередні клінічні маніпуляції, а й координують значний обсяг допоміжних процесів, пов'язаних із цифровими технологіями, логістикою матеріалів, обладнання та клінічної інформації.

Незважаючи на ці зміни, організація роботи більшості стоматологічних кабінетів і досі ґрунтується на класичній концепції роботи в чотири

ри руки, сформованій в умовах значно меншої технологічної складності лікувального процесу. Традиційна модель ергономічного зонування визначає положення лікаря, асистента, статичної зони та зони передачі інструментів, однак практично не враховує необхідність виконання численних неклінічних процесів, які сьогодні стали невід'ємною складовою сучасного стоматологічного прийому.

Аналіз сучасного стану проблеми

Класична концепція роботи в чотири руки, сформована в другій половині XX століття, стала основою сучасної стоматологічної ергономіки. Її головною метою було зменшення фізичного навантаження на лікаря [1, 2], скорочення зайвих рухів, оптимізація передачі інструментів та підвищення продуктивності клінічного прийому [3].

На основі цієї концепції було сформовано принцип ергономічного зонування стоматологічного кабінету, що передбачає поділ робочого простору на зону лікаря, зону асистента, статичну зону та зону передачі інструментів. Саме ця модель і сьогодні є базою навчання лікарів та асистентів стоматолога в більшості країн світу [4].

Разом із тим сучасна стоматологія суттєво змінила характер клінічного прийому. До традиційних лікувальних маніпуляцій додалися численні цифрові, організаційні та інформаційні процеси, без яких проведення якісного лікування вже практично неможливе.

Під час одного клінічного прийому стоматологічна команда може одночасно використовувати конусно-променеву комп'ютерну томографію, внутрішньоротове сканування, цифрову фотографію, операційний мікроскоп, електронну медичну документацію, цифрові платформи планування лікування та засоби відеопроколювання. Таким чином, поряд із клінічними діями виникла значна кількість допоміжних процесів, що потребують окремої організації та супроводу.

Передумови створення концепції

Запропонована концепція є результатом послідовного розвитку наукових досліджень автора, присвячених питанням ергономіки стоматологічного прийому, ролі асистента стоматолога та командної взаємодії.

Безпосереднім поштовхом до розроблення концепції стали повторювані клінічні спостереження автора: під час прийомів із високим обсягом цифрового супроводу (сканування, КПКТ, фотопротокол) клінічний асистент був змушений періодично залишати операційне поле для виконання логістичних або інформаційних

завдань, що призводило до переривання клінічного потоку та підвищувало ризик порушення асептики. Саме ця повторювана суперечність між зростанням обсягу супровідних процесів і незмінністю класичної моделі роботи в чотири руки спонукала автора до пошуку нової форми організації команди.

Сукупність попередніх наукових досліджень автора сформуvala теоретичне підґрунтя для розроблення запропонованої концепції. У попередніх роботах було висвітлено питання професійного довголіття лікаря-стоматолога [5], ергономічної організації стоматологічного прийому та функціонального зонування робочого простору [6], принципів роботи в чотири руки [7], а також ролі та професійної мотивації асистента стоматолога в системі командної взаємодії [8].

У загальній хірургії функціональний розподіл між *scrub nurse* (стерильна медична сестра), яка працює безпосередньо в стерильному полі та відповідає за інструменти й матеріали, і *circulating nurse* (циркулююча медична сестра), яка забезпечує документацію, логістику та координацію команди поза стерильним полем, є усталеним стандартом організації роботи операційної команди [9, 10]. Водночас у стоматології аналогічна модель практично не описана, попри суттєве ускладнення клінічних процесів, розвиток цифрових технологій та зростання вимог до інфекційного контролю. Запропонована концепція координаційного асистента є адаптацією загальнохірургічних принципів організації командної роботи до умов сучасної стоматологічної практики.

Водночас розвиток цифрових технологій, сучасних методів діагностики, мікроскопічної стоматології, електронної медичної документації та посилення вимог до інфекційного контролю суттєво розширили перелік процесів, що супроводжують стоматологічне лікування [11]. Це зумовило необхідність перегляду традиційної моделі роботи в чотири руки та розроблення концепції організації стоматологічної команди, яка ґрунтується на функціональному розподілі клінічних, логістичних, інформаційних і комунікаційних процесів, — що й стало підставою для наукової новизни цього дослідження.

Матеріали та методи

Концепцію сформовано на основі:

- аналізу сучасної наукової літератури;
- аналізу міжнародних моделей ергономіки стоматологічного прийому;
- власного клінічного досвіду автора;
- досвіду проведення навчальних курсів для лікарів та асистентів стоматолога;

- аналізу організації роботи стоматологічних клінік різного профілю;
- узагальнення практичних спостережень щодо взаємодії членів стоматологічної команди під час виконання клінічних маніпуляцій.

Наукова новизна

Наукова новизна роботи полягає у формуванні нової концепції організації стоматологічної команди, що розширює класичні принципи роботи в чотири руки відповідно до сучасних вимог клінічної практики.

На відміну від наявних моделей, запропонована концепція розглядає ергономіку не лише як систему організації робочих поз та функціональних зон, а й як комплексну модель управління клінічними, логістичними, інформаційними та комунікаційними процесами.

У роботі вперше:

- сформульовано концепцію стоматологічної команди при роботі в шість рук;
- запропоновано функціональний поділ стоматологічної команди на три взаємопов'язані ролі: лікаря, клінічного асистента та координаційного асистента;
- введено визначення клінічної пари як основної функціональної одиниці стоматологічного лікування;
- введено поняття координаційного асистента як окремої професійної ролі, що забезпечує логістичний, інформаційний та комунікаційний супровід лікувального процесу;
- запропоновано поняття динамічної зони переміщення координаційного асистента, яка доповнює класичну модель ергономічного зонування стоматологічного кабінету;
- розроблено принцип функціонального розмежування клінічних і неклінічних процесів між членами стоматологічної команди;
- запропоновано адаптацію класичного годинникового принципу ергономічного зонування до сучасної моделі роботи в шість рук.

Робота в шість рук є практичним способом реалізації концепції функціонально організованої стоматологічної команди.

Результати дослідження

Концепція організації стоматологічної команди при роботі в шість рук

Запропонована концепція базується на функціональному розподілі процесів, що відбуваються під час стоматологічного прийому.

На відміну від класичної моделі роботи в чотири руки, де основна увага приділяється вза-

ємодії лікаря та асистента в операційному полі, концепція роботи в шість рук передбачає розподіл клінічних і супровідних процесів між трьома функціональними ролями (рис. 1).

РОЛІ В КОМАНДІ



ЛІКАР-СТОМАТОЛОГ

(клінічний лідер)

- діагностика та планування
- виконання клінічних маніпуляцій
- прийняття клінічних рішень



АСИСТЕНТ СТОМАТОЛОГА

(клінічна пара)

- робота у стерильному полі
- передача інструментів і матеріалів
- аспірація ретракція, допомога під час маніпуляцій



КООРДИНАЦІЙНИЙ

АСИСТЕНТ

(поза стерильним полем)

- управління логістичними процесами
- підготовка та подача матеріалів
- ведення документації та цифрових даних
- фото- та відеопрокол
- комунікація та координація
- контроль інфекційної безпеки та організації прийому

Рис. 1. Ролі в стоматологічній команді при роботі в шість рук

До складу стоматологічної команди входять:

- лікар;
- клінічний асистент;
- координаційний асистент.

При цьому лікар і клінічний асистент утворюють клінічну пару, яка здійснює безпосереднє лікування пацієнта. Координаційний асистент забезпечує функціонування клінічної пари шляхом виконання допоміжних процесів, що не потребують безпосередньої участі в операційному полі.

Таким чином, запропонована модель передбачає розподіл стоматологічного прийому на два взаємопов'язаних рівні: клінічний, що охоплює безпосереднє лікування пацієнта, та координаційний, що забезпечує безперервність, організацію та інформаційний супровід лікувального процесу.

Клінічна пара

Клінічна пара — це функціональна одиниця стоматологічної команди, яка складається з лікаря та клінічного асистента й здійснює безпосереднє виконання клінічних маніпуляцій в операційному полі.

Основною метою роботи клінічної пари є забезпечення безперервності лікування, максимального рівня ергономіки, дотримання принципів асептики та антисептики, а також створення

оптимальних умов для виконання лікувальних маніпуляцій. Клінічна пара є центральною складовою стоматологічної команди: саме навколо її роботи організовується діяльність інших учасників лікувального процесу.

Функції лікаря

Лікар є керівником клінічного процесу та несе повну відповідальність за діагностику, планування, виконання й результати лікування. До основних функцій лікаря відносяться:

- встановлення контакту з пацієнтом;
- збір скарг та анамнезу;
- проведення клінічного огляду;
- аналіз результатів додаткових методів дослідження;
- встановлення клінічного діагнозу;
- формування індивідуального плану лікування;
- прийняття клінічних рішень;
- виконання лікувальних маніпуляцій;
- контроль перебігу лікування;
- оцінка кінцевого результату;
- координація роботи членів стоматологічної команди.

Лікар є основною клінічною ланкою стоматологічної команди: він інтегрує результати обстеження, дані додаткових методів діагностики та клінічний досвід у єдине лікувальне рішення, визначаючи послідовність дій усіх членів команди.

Функції клінічного асистента

Клінічний асистент є безпосереднім учасником клінічної пари та працює виключно в межах операційного поля. Основними функціями клінічного асистента є:

- аспірація;
- ретракція м'яких тканин;
- передача стерильних інструментів;
- підтримання сухості операційного поля;
- контроль видимості;
- приготування матеріалів безпосередньо для клінічного використання;
- забезпечення роботи лікаря в чотири руки;
- підтримання асептики та антисептики в межах операційного поля.

Розмежування рівнів обробки інструментів і поверхонь, на якому ґрунтується підтримання асептики та антисептики в операційному полі, спирається на класичну класифікацію ризику інфікування медичних виробів [12]. Клінічний асистент не повинен відволікатися на виконання організаційних або інформаційних процесів, якщо це може призвести до переривання лікування або порушення стерильності операційного поля.

Координаційний асистент

Координаційний асистент — це член стоматологічної команди, який забезпечує організаційний супровід лікувального процесу шляхом виконання логістичних, інформаційних та комунікаційних функцій, не втручаючись в безпосереднє виконання клінічних маніпуляцій.

Основною метою діяльності координаційного асистента є створення умов, за яких клінічна пара може повністю зосередитися на лікуванні пацієнта. Координаційний асистент є сполучною ланкою між клінічними процесами та ресурсами стоматологічного кабінету.

Функціональні потоки стоматологічної команди

Запропонована модель роботи в шість рук ґрунтується не лише на розподілі функцій між членами стоматологічної команди, а й на організації функціональних потоків, які забезпечують безперервність лікувального процесу. Під функціональним потоком слід розуміти сукупність взаємопов'язаних дій, спрямованих на виконання певної групи завдань під час стоматологічного прийому.

У запропонованій концепції виділено чотири взаємопов'язаних потоки — клінічний, логістичний, інформаційний та комунікаційний (рис. 2). Кожен із них має власну мету, відповідального виконавця та функціональне навантаження, проте лише їх узгоджена взаємодія забезпечує безперервність, безпечність і ефективність лікувального процесу.

Клінічний потік

Клінічний потік охоплює діагностику, планування та безпосереднє виконання лікування; його

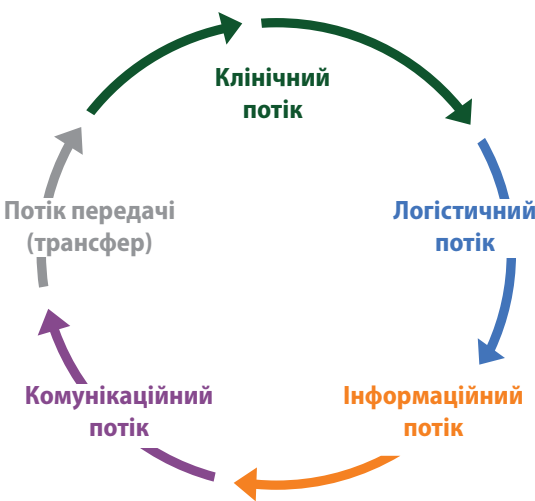


Рис. 2. Циклічний взаємозв'язок функціональних потоків стоматологічного прийому

КЛІНІЧНИЙ ПРОЦЕС ЯК ЄДИНИЙ ПОТІК



Примітка: схема відображає концептуальну модель організації стоматологічної команди в шість рук.

Рис. 3. Клінічний процес стоматологічного прийому як єдиний послідовний потік.

реалізує клінічна пара. Мета цього потоку — безперервне, ергономічно організоване лікування із суворим дотриманням асептики, антисептики та сучасних клінічних протоколів (рис. 3). До нього належать:

- збір анамнезу та клінічне обстеження;
- аналіз результатів додаткових методів дослідження;
- планування лікування;
- виконання клінічних маніпуляцій;
- аспірація;
- ретракція;
- передача стерильних інструментів;
- контроль операційного поля;
- контроль якості лікування.

Клінічний потік залишається центральним процесом прийому — саме його безперервність визначає ефективність лікування та якість стоматологічної допомоги.

Логістичний потік

Логістичний потік забезпечує клінічний потік необхідними ресурсами — інструментами, матеріалами, обладнанням — своєчасно й без переривання лікування. Виконавець — координаційний асистент. До потоку належать:

- підготовка матеріалів;
- відкриття стерильних упаковок;
- підготовка інструментів;
- заміна наконечників;
- підготовка додаткового обладнання;
- доставка додаткових матеріалів;
- контроль наявності необхідних ресурсів;
- взаємодія зі стерилізаційною;
- логістика витратних матеріалів.

Взаємодія зі стерилізаційною та обробка медичних виробів у межах логістичного потоку спираються на міжнародні стандарти парової стерилізації, мийно-дезінфекційного обладнання, упаковки та хімічних індикаторів [13–17], а також на національні вимоги до дезінфекції та передстерилізаційного очищення [18]. Логістика витратних матеріалів включає й поводження з відходами стоматологічного прийому відповідно до чинних санітарних норм [19]. Таким чином, логістичний потік створює матеріальну основу для безперервної роботи клінічної пари.

Інформаційний потік

Інформаційний потік охоплює збір, передачу, обробку, відображення й документування клінічної інформації так, щоб лікар отримував потрібні дані саме в момент прийняття рішення. Виконавець — координаційний асистент. До потоку належать:

- відкриття даних конусно-променевої комп'ютерної томографії;
- відкриття прицільних рентгенограм;
- робота з цифровими моделями;
- відкриття внутрішньоротових сканів;
- ведення електронної медичної картки;
- фото- та відеодокументація;
- реєстрація клінічних етапів лікування;
- підготовка цифрових матеріалів для консультацій або лабораторії.

Інформаційний потік забезпечує клінічній парі безперервний доступ до даних, необхідних для прийняття рішень, без відволікання від пацієнта.

Комунікаційний супровід

Комунікаційний супровід охоплює взаємодію команди з іншими учасниками лікувального процесу так, щоб клінічна пара не відволікалася від пацієнта. До нього належать:

- взаємодія з адміністратором;
- комунікація із зуботехнічною лабораторією;
- координація роботи суміжних спеціалістів;
- передача клінічної інформації між членами команди;
- організація додаткових консультацій;
- забезпечення взаємодії з технічними службами;
- комунікація з пацієнтом щодо організаційних питань поза межами безпосереднього лікування.

Комунікаційний супровід інтегрує клінічний процес у загальну систему роботи клініки, звільняючи від цього клінічну пару.

У запропонованій моделі клінічний потік залишається основним процесом прийому, а логістичний, інформаційний та комунікаційний мають забезпечувальний характер. Такий розподіл мінімізує непродуктивні переміщення, знижує когнітивне навантаження на лікаря й асистента, підвищує рівень інфекційного контролю та оптимізує організацію лікування.

Ергономічна модель роботи в шість рук

Класична концепція роботи в чотири руки базується на принципі ергономічного розташування лікаря та клінічного асистента навколо пацієнта

з метою мінімізації непродуктивних рухів, скорочення часу передачі інструментів та забезпечення безперервності лікування. У запропонованій концепції цей принцип повністю зберігається: лікар і клінічний асистент продовжують працювати за класичними принципами зонування з використанням годинникового розташування робочих місць.

Таким чином, модель роботи в шість рук не змінює класичну ергономіку клінічної пари, а доповнює її новою функціональною роллю та новим рівнем організації лікувального процесу — вона є логічним розвитком, а не альтернативою роботі в чотири руки.

Ергономічне зонування стоматологічної команди

Класична модель зонування виділяє робочу зону лікаря, робочу зону асистента, зону передачі інструментів та статичну зону. Запропонована концепція повністю зберігає ці зони, додаючи новий елемент — динамічну зону переміщення координаційного асистента, яка функціонує поза межами клінічної пари. На відміну від інших зон, вона не має постійної локалізації на умовному годинниковому циферблаті та визначається потребами лікувального процесу (рис. 4 а).

Динамічна зона переміщення координаційного асистента

Динамічна зона переміщення координаційного асистента — це функціональний простір навколо клінічної пари, у межах якого координаційний асистент здійснює переміщення для виконання логістичних, інформаційних й комунікаційних

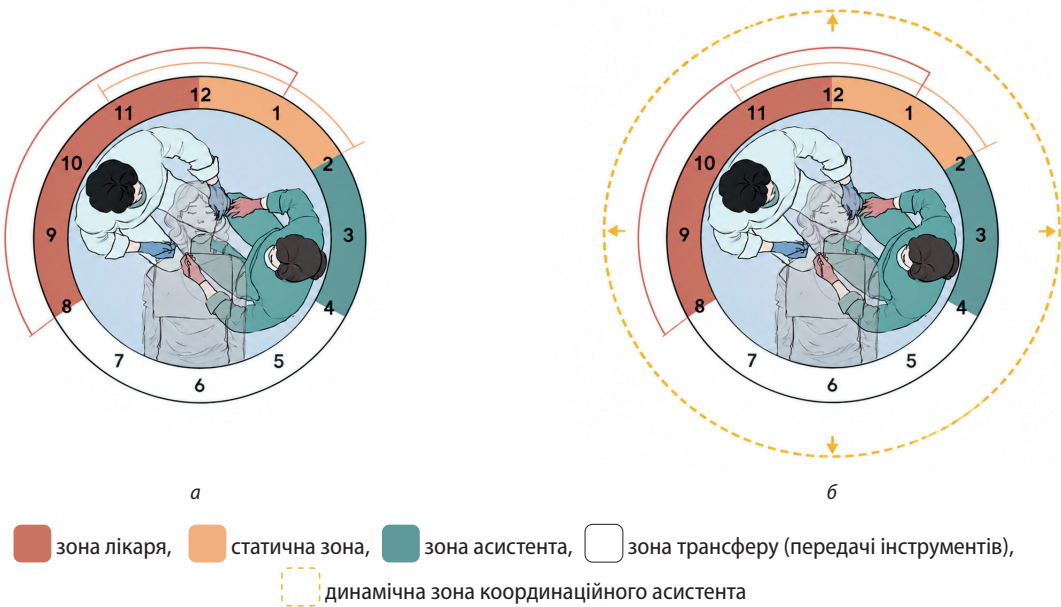


Рис. 4. а) — концепція зонування робочого простору стоматологічної команди при роботі в чотири руки;
б) — концепція зонування робочого простору стоматологічної команди при роботі в шість рук із введенням динамічної зони координаційного асистента

Таблиця 1.

Порівняльна характеристика класичної (чотири руки)
та запропонованої (шість рук) моделей роботи

Критерій	Класична модель (чотири руки)	Запропонована модель (шість рук)
Склад команди	Лікар, клінічний асистент	Лікар, клінічний асистент, координаційний асистент
Функціональні одиниці	Одна клінічна одиниця	Клінічна пара + координаційний рівень
Клінічний потік	Виконують лікар та асистент	Виконує клінічна пара без змін
Логістичний потік	Частково покладений на асистента	Виділений в окрему функцію координаційного асистента
Інформаційний потік	Не формалізований, виконується клінічною парою за потреби	Виділений в окрему функцію координаційного асистента
Комунікаційний супровід	Здійснюється лікарем або асистентом із перериванням лікування	Здійснюється координаційним асистентом без переривання клінічного потоку
Ергономічне зонування	Статичні зони: лікаря, асистента, передачі інструментів, статична	Ті самі зони + динамічна зона переміщення координаційного асистента
Кадрові вимоги	Два фахівці	Три фахівці, додаткове навчання
Вимоги до приміщення	Стандартна площа кабінету	Додатковий простір для переміщення координаційного асистента
Інфекційний контроль	Залежить від дисципліни клінічної пари	Посилений за рахунок винесення неклінічних дій за межі операційного поля
Доцільність застосування	Універсальна, базова модель прийому	Складні втручання з підвищеними вимогами до асептики й обсягу цифрового супроводу

функцій без порушення безперервності клінічного потоку (рис. 4б).

На відміну від лікаря та клінічного асистента, чия діяльність відбувається в межах визначених зон, робота координаційного асистента має динамічний характер. Його положення визначається:

- клінічним етапом лікування;
- потребами клінічної пари;
- необхідністю передачі ресурсів або інформації;
- особливостями організації конкретного стоматологічного кабінету.

За потреби координаційний асистент може короткочасно займати окремі робочі позиції або входити до статичної зони для передачі матеріалів чи інформації, після чого повертається до своєї динамічної зони.

Принципи організації динамічної зони

Безперервність клінічного потоку. Усі переміщення координаційного асистента повинні здійснюватися так, щоб не переривати роботу клінічної пари.

Мінімізація перетину траєкторій руху. Маршрути координаційного асистента не повинні перешкоджати роботі лікаря та клінічного асистента.

Гнучкість робочої позиції. Координаційний асистент може змінювати своє положення залежно від клінічної ситуації та етапу лікування.

Адаптивність до планування кабінету. Динамічна зона не залежить від розташування меблів, обладнання чи цифрових систем і може бути реалізована в кабінетах різного планування.

Пріоритет інфекційного контролю. Переміщення координаційного асистента повинні відбуватися з дотриманням вимог асептики й антисептики та без порушення умов роботи клінічної пари, відповідно до чинних міжнародних та національних вимог до інфекційного контролю й гігієни рук [20–23].

Обмеження концепції

Запропонована модель має практичні обмеження (табл. 1), які визначають межі її застосування:

- потреба в додатковій штатній одиниці — координаційному асистенті, що збільшує витрати клініки на оплату праці;
- вимоги до площі та планування кабінету, достатньої для окремої динамічної зони переміщення;
- необхідність спеціального навчання координаційного асистента функціям логістичного, інформаційного та комунікаційного супроводу.

З огляду на це, а також на наявний дефіцит кадрів у сучасній стоматології, модель навряд чи набуде широкого масового застосування. Водночас вона є доцільною саме для втручань із підвищеними вимогами до дотримання норм асептики та антисептики та значним обсягом цифрового супроводу, де виграш від функціонального розподілу процесів переважає додаткові кадрові й просторові витрати.

Обговорення

Запропонована концепція не змінює базових принципів роботи в чотири руки, а розширює їх відповідно до сучасних вимог стоматологічної практики. Основною відмінністю запропонованої моделі є перехід від ергономіки окремих робочих місць до ергономіки функціонування всієї стоматологічної команди.

Уперше запропоновано розглядати стоматологічний прийом як систему взаємодії чотирьох функціональних потоків: клінічного, логістичного, інформаційного та комунікаційного. Такий підхід дозволяє не лише оптимізувати виконання клінічних маніпуляцій, а й інтегрувати цифрові технології, вимоги інфекційного контролю та сучасні принципи організації медичної допомоги в єдину модель роботи (рис. 5).



Рис. 5. Ключові принципи запропонованої концепції організації стоматологічної команди.

Висновки

1. Класична модель роботи в чотири руки не враховує обсягу логістичних, інформаційних та комунікаційних процесів, що супроводжують сучасний стоматологічний прийом, і потребує функціонального розширення.
2. Запропонована концепція вводить третю роль — координаційного асистента, який без втручання в операційне поле забезпечує логістичний, інформаційний й комунікаційний супровід лікування, дозволяючи клінічній парі (лікаря та клінічному асистенту) зосередитися виключно на клінічному потоці.
3. Динамічна зона переміщення координаційного асистента доповнює класичне ергономічне зонування кабінету, не змінюючи взаємного розташування лікаря та клінічного асистента.
4. Функціональний розподіл процесів між клінічною парою та координаційним асистентом підвищує безперервність лікування, посилює дотримання принципів асептики й антисептики та оптимізує організацію прийому.
5. Модель має практичні обмеження — потребу в додатковій штатній одиниці, відповідній площі кабінету та навчанні персоналу, — через що є доцільною передусім для втручань із підвищеними вимогами до інфекційного контролю, а не як універсальна заміна класичної моделі.
6. Перспективою подальших досліджень є емпірична перевірка запропонованої моделі, зокрема хронометраж клінічного прийому та оцінка її впливу на ефективність лікування й дотримання протоколів інфекційного контролю.

Конфлікт інтересів

Автор заявляє про відсутність конфлікту інтересів.

Згода на публікацію

Автор надав згоду на публікацію тексту рукопису.

Використання штучного інтелекту

Автор використовував інструмент генеративного штучного інтелекту (ChatGPT) виключно для мовного редагування, структурування тексту та вдосконалення академічного стилю. Усі висновки та інтерпретації виконано виключно автором. Штучний інтелект не зазначено як автора і він не несе відповідальності за результати рукопису.

ПОСИЛАННЯ / REFERENCES

1. Murphy, D. C. (Ed.). (1998). Ergonomics and the dental care worker. American Public Health Association.
2. Valachi B., & Valachi K. (2003). Preventing musculoskeletal disorders in clinical dentistry: Strategies to address the mechanisms leading to musculoskeletal disorders. *J Am Dent Assoc*, 134(12), 1604–1612. DOI: <https://doi.org/10.14219/jada.archive.2003.0106>
3. Finkbeiner, B. L. (2001). Four-handed dentistry: A handbook of clinical application and ergonomic concepts. Prentice Hall.
4. Bird, D. L., & Robinson, D. S. (2023). Modern dental assisting (14th ed.). Elsevier.
5. Holinka, O., & Mochalov, Y. (2025). Ergonomics in dentistry: A science that prolongs professional activity. *DentArt*, (2), 62–67. [Голінка О. П., Мочалов Ю. Ю. (2025). Ергономіка у стоматології: наука, що продовжує професійну діяльність. *ДентАрт*, 2, 62–67]. [in Ukrainian].
6. Holinka, O. P. (2025). Ergonomic foundations of dental appointments]. *DentArt*, (4), 63–69. [Голінка О. П. Ергономічні основи стоматологічного прийому. *ДентАрт*, 4, 63–69]. [in Ukrainian].
7. Dalai, D. R., Bhaskar, D. J., Agali, C. R., et al. (2014). Four-handed dentistry: An indispensable part for efficient clinical practice. *International Journal of Advanced Health Sciences*. 1(1), 16–20.
8. Golinka, O., & Melikova, K. (2025). Formation of Professional Motivation of Dental Assistants. *Actual Dentistry*, (5), 52–59. [Голінка О., & Мелікова К. (2025). Формування професійної мотивації асистентів стоматолога. *Сучасна стоматологія*, (5), 52–59]. DOI: <https://doi.org/10.33295/1992-576X-2025-5-52> [in Ukrainian].
9. Association of periOperative Registered Nurses. (2020). Consider a career in the OR. *AORN Career Center*. URL: <https://www.aorn.org/article/consider-a-career-in-the-or>
10. Association of periOperative Registered Nurses. (2018). Position statement: Perioperative registered nurse circulator dedicated to every patient undergoing an operative or other invasive procedure. *AORN Journal*.
11. Kohn, W. G., Collins, A. S., Cleveland, J. L., et al. (2003). Guidelines for Infection Control in Dental Health-Care Settings—2003. *MMWR Recomm Rep*, 52(RR-17), 1–61. DOI: <https://doi.org/10.14219/jada.archive.2004.0019>
12. Spaulding, E. H. (1968). Chemical disinfection of medical and surgical materials. In C. A. Lawrence & S. S. Block (Eds.), *Disinfection, sterilization, and preservation*, 517–531. Lea & Febiger.
13. Association for the Advancement of Medical Instrumentation. (2017). ANSI/AAMI ST79: Comprehensive guide to steam sterilization and sterility assurance in health care facilities.
14. International Organization for Standardization. (2006). Sterilization of health care products — Moist heat — Part 1: Requirements for the development, validation and routine control of a sterilization process for medical devices (ISO Standard No. 17665-1:2006).
15. International Organization for Standardization. (2006–2018). Washer-disinfectors (ISO Standard No. 15883 all parts).
16. International Organization for Standardization. (2019). Packaging for terminally sterilized medical devices — Part 1: Requirements for materials, sterile barrier systems and packaging systems (ISO Standard No. 11607-1:2019).
17. International Organization for Standardization. (2014). Sterilization of health care products — Chemical indicators — Part 1: General requirements (ISO Standard No. 11140-1:2014).
18. Ministry of Health of Ukraine. (2014, August 11). On approval of State Sanitary Norms and Rules “Disinfection, pre-sterilization cleaning and sterilization of medical devices in healthcare facilities” (Order No. 552). [Міністерство охорони здоров'я України. (2014, 11 серпня). Про затвердження Державних санітарних норм та правил «Дезінфекція, передстерилізаційне очищення та стерилізація медичних виробів в закладах охорони здоров'я» (Наказ № 552)]. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z1067-14>
19. Ministry of Health of Ukraine. (2024, October 31). On approval of State Sanitary Norms and Rules “Procedure for medical waste management, including safety requirements for human health during the generation, collection, storage, transportation, and treatment of such waste” (Order No. 1827). [Міністерство охорони здоров'я України. (2024, 31 жовтня). Про затвердження Державних санітарних норм та правил «Порядок управління медичними відходами, у тому числі вимоги щодо безпечності для здоров'я людини під час утворення, збирання, зберігання, перевезення, оброблення таких відходів» (Наказ № 1827)]. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z1827-24>
20. Centers for Disease Control and Prevention. (2016). Summary of infection prevention practices in dental settings: Basic expectations for safe care. U.S. Department of Health and Human Services. URL: <https://www.cdc.gov/oralhealth/infectioncontrol/pdf/safe-care-guides.pdf>

21. World Health Organization. (2009). WHO guidelines on hand hygiene in health care. URL: <https://www.who.int/publications/i/item/9789241597906>
22. World Health Organization. (2016). Decontamination and reprocessing of medical devices for health-care facilities. URL: <https://www.who.int/publications/i/item/9789241549851>
23. Rutala, W. A., & Weber, D. J. (2008). Guideline for disinfection and sterilization in healthcare facilities, 2008. Centers for Disease Control and Prevention; Healthcare Infection Control Practices Advisory Committee.
24. Ministry of Health of Ukraine. (2021, August 3). On the organization of infection prevention and control in healthcare facilities and institutions/facilities providing social services/social protection of the population (Order No. 1614). [Міністерство охорони здоров'я України. (2021, 3 серпня). «Про організацію профілактики інфекцій та інфекційного контролю в закладах охорони здоров'я та установах/закладах надання соціальних послуг/соціального захисту населення» (Наказ № 1614)]. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z1318-21>

Concept of Dental Team Organization in Six-Handed Dentistry: A New Ergonomic Model of Clinical and Coordination Interaction

Golinka, O.

Private practice, sole proprietor, Kyiv, Ukraine

Background. The rapid advancement of modern dentistry, alongside the widespread adoption of digital technologies, operating microscopes, cone-beam computed tomography, intraoral scanning, photographic protocol, and digital medical documentation, has significantly altered the management of dental appointments. Along with clinical procedures, the volume of associated non-clinical workflows requiring concurrent execution during patient care has grown substantially. Concurrently, most existing ergonomic models remain grounded in the classic four-handed dentistry concept, which fails to account for contemporary information, logistical, and organizational demands.

Aim. To develop a conceptual model for organizing a dental team in a six-handed operating environment through the functional allocation of clinical, logistical, information, and communication processes among team members, and to propose a novel ergonomic model of workspace zoning.

Materials and Methods. The concept was developed based on an analysis of scientific literature, international ergonomic models of dental appointments, the author's previous research on ergonomics and team interaction, as well as extensive clinical and educational experience.

Results. A concept of dental team organization for six-handed dentistry is proposed, comprising three distinct functional roles: the dentist, the clinical assistant, and the coordination assistant. The term "clinical pair" is introduced to define the core clinical unit of the treatment process. A novel functional role for the coordination assistant is presented, responsible for logistical, information, and communication support without entering the operative field. Furthermore, a dynamic movement zone for the coordination assistant is designed to supplement the classic ergonomic zoning of the dental operatory.

Conclusions. The proposed model expands upon the classic four-handed dentistry concept, adapting it to modern clinical reality. The functional division of responsibilities between the clinical pair and the coordination assistant enhances treatment efficiency, ensures continuity of the clinical workflow, optimizes logistics, and improves adherence to the principles of asepsis and infection control.

Keywords: *ergonomics, dentistry, dental team, six-handed dentistry, clinical pair, coordination assistant, infection control.*

Стаття: надійшла до редакції 07.05.2026 р.; прийнята до друку 15.07.2026 р.,
опублікована 30.07.2026 р.

Голінка Ольга Павлівна

Лікар-стоматолог, ФОП

Вул. Рональда Рейгана, 34/51,
м. Київ, Україна, 02225



<https://orcid.org/0009-0009-7780-9768>

Мирослава Дрогомирецька, Максим Берташ

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

Морфологічна зрілість шийних хребців як модератор взаємозв'язку між типом сагітальної аномалії прикусу (скелетна проти зубоальвеолярної) та динамічним постуральним балансом у дітей і підлітків: статевो-стратифікований аналіз

► **Вступ.** Взаємозв'язок між сагітальними аномаліями прикусу та постуральним балансом залишається дискусійним через суперечливість результатів попередніх досліджень і недостатнє врахування біологічного віку та стадій скелетного дозрівання. Зрілість шийних хребців (Cervical Vertebral Maturation, CVM) може відігравати ключову роль у формуванні постуральних адаптацій, проте в дослідженнях «прикус–постова» цей підхід використовується обмежено.

Мета: оцінити роль CVM як модератора взаємозв'язку між типом сагітальної аномалії прикусу (скелетна проти зубоальвеолярної) та показниками динамічного постурального балансу у дітей і підлітків з урахуванням статевих особливостей.

Матеріали та методи. Проведено поперечне контрольоване дослідження за участю 250 осіб віком 9–18 років, зокрема 200 пацієнтів із сагітальними аномаліями прикусу (II клас 1 підклас, II клас 2 підклас та III клас за Енглеєм) та 50 осіб контрольної групи з фізіологічним прикусом. Тип аномалії визначали за клінічними даними та цефалометричним аналізом (кут ANB) з подальшим поділом на скелетні та зубоальвеолярні форми. Біологічний вік оцінювали за методом CVM (Baccetti et al., CS1–CS6) із групуванням на допубертатний, пубертатний та постпубертатний періоди. Динамічний постуральний баланс оцінювали за допомогою стабілоплатформи Zebris FDM (коливання центру маси, сагітальна нестійкість, нахил голови, розподіл навантаження на стопи). Статистичний аналіз включав ANOVA (однофакторний дисперсійний аналіз), непараметричні критерії, кореляційний аналіз Спірмена та модераційний аналіз (макрос PROCESS для SPSS, Model 1) з окремою стратифікацією за статтю та класом аномалії.

Результати. У пацієнтів зі скелетними формами аномалій прикусу виявлено найбільш виражені порушення динамічного постурального балансу в період пубертатного стрибка росту (CS3–CS4), тоді як за зубоальвеолярних форм значущих відхилень не зафіксовано. Модераційний аналіз показав статистично значущий вплив CVM на зв'язок між скелетною формою аномалії прикусу та постуральними показниками у хлопців ($p < 0,05$), тоді як у дівчат цей ефект не досяг рівня статистичної значущості.

Висновки. CVM є важливим біологічним модератором взаємозв'язку між типом сагітальної аномалії прикусу та динамічним постуральним балансом. Найбільш виражені постуральні порушення спостерігаються у хлопців зі скелетними формами аномалій в період пубертатного росту, що обґрунтовує доцільність урахування біологічного віку та статі під час функціональної оцінки пацієнтів з ортодонтичною патологією.

Ключові слова: сагітальні аномалії прикусу, CVM, шийні хребці, постуральний баланс, стабілометрія, скелетний II клас, скелетний III клас, біологічний вік, статеві відмінності.

Актуальність

Взаємозв'язок між оклюзією зубів та постуральним балансом досліджується протягом останніх десятиліть, проте результати залишаються суперечливими. Деякі роботи підтверджують вплив аномалій прикусу на постуральні зміни, тоді як інші не виявляють стабільної закономірності [1–3]. Однією з причин цих розбіжностей є гетерогенність досліджуваних груп, зокрема недостатнє розмежування скелетних та зубоальвеолярних форм аномалій прикусу, а також обмежене врахування факторів росту та дозрівання [4, 5].

Традиційно порушення прикусу розглядали як локальну стоматологічну проблему, проте сучасні дослідження підтверджують, що оклюзійні аномалії можуть супроводжуватися системними адаптаційними змінами, зокрема змінами положення голови, функціональним перевантаженням шийного відділу хребта та порушенням статичної і динамічної постуральної стабільності [6–8]. Систематичні огляди підкреслюють позитивну кореляцію між аномаліями прикусу та порушеннями постави, хоча й зазначають суперечливість результатів та гетерогенність методик [2, 3, 9].

Розмежування скелетних і зубоальвеолярних форм аномалій прикусу є ключовим для розуміння постуральних адаптацій. Сучасні систематичні огляди [9, 10] підтверджують, що аномалії шийного відділу хребта та порушення краніоцервікальної постави значно частіше трапляються у пацієнтів зі скелетним типом прикусу, ніж із зубоальвеолярним, особливо в період активного росту.

Краніоцервікальна морфологія відіграє ключову роль у підтримці постурального балансу завдяки біомеханічним та нейром'язовим взаємодіям між стоматогнатичною системою та шийним відділом хребта. Зміни сагітальних співвідношень щелеп можуть викликати компенсаторні адаптації положення голови, шийного відділу та розподілу маси тіла. Це особливо актуально в пацієнтів зі скелетними аномаліями прикусу, де кісткові диспропорції формують системні адаптації, що зачіпають весь постуральний ланцюг [11–14]. Сучасні дослідження підтверджують, що скелетний II клас асоціюється зі збільшеним шийним лордозом і постурою «голова вперед», тоді як III клас — із випрямленим шийним відділом хребта та заднім положенням голови [15–17].

Проблема використання хронологічного віку

Інтенсивність цих взаємозв'язків змінюється протягом росту. Однак більшість досліджень вико-

ристовують хронологічний вік для стратифікації пацієнтів, що є грубим маркером біологічної зрілості. Темпи скелетного дозрівання значно варіюють між індивідами, особливо в період статевого дозрівання [18]. Метод оцінки зрілості шийних хребців (Cervical Vertebral Maturation, CVM) за Baccetti et al. дозволяє визначити біологічний вік за морфологією тіл C2–C4 на бічній телерентгенограмі та є стандартом у плануванні ортодонтичного лікування [19, 20]. Однак у дослідженнях взаємозв'язку «прикус–постава» цей підхід застосовується вкрай рідко, а статеві відмінності в цьому контексті практично не вивчені [21].

Українські дослідження також підтверджують необхідність комплексного підходу до оцінки пацієнтів з аномаліями прикусу [22, 23].

Мета дослідження. Оцінити модерувальну роль стадії дозрівання шийних хребців (CVM) у взаємозв'язку між типом сагітальної аномалії прикусу (скелетний проти зубоальвеолярного) та динамічним постуральним балансом у пацієнтів із II та III класами з урахуванням статевих відмінностей.

Дизайн дослідження

Дослідження виконано як поперечне контрольоване з паралельними групами на основі даних, отриманих у рамках попереднього проспективного когортного дослідження (Drogomyretska et al., 2024). Усі процедури відповідали етичним принципам Гельсінкської декларації (2013 р. у переглянутій версії).

Учасники дослідження та формування груп

Відповідно до встановлених критеріїв включення, усіх пацієнтів було розподілено на три основні групи залежно від сагітального типу оклюзії:

- Перша дослідна група складалася з 144 пацієнтів із дистальною оклюзією (II клас за Енгле́м). З урахуванням клінічної позиції верхніх різців групу додатково поділили на дві підгрупи: II клас 1 підклас (80 осіб) — із вестибулярним нахилом (протрузією) різців, та II клас 2 підклас (64 особи) — з ретрузією верхніх різців.

- Друга дослідна група налічувала 56 пацієнтів із мезіальною оклюзією (III клас за Енгле́м).

Усі пацієнти дослідних груп не отримували ортодонтичного лікування раніше й не перебували на активному етапі лікування на момент обстеження.

- Контрольну групу ($n = 50$) склали практично здорові діти та підлітки з фізіологічним прикусом, без ортодонтичної патології та порушень постурального балансу. Контрольну групу підібрано

відповідно до віку та статі пропорційно до дослідних груп.

• Для всіх учасників дослідних груп (II клас 1 підклас, II клас 2 підклас та III клас) проводилася додаткова стратифікація за типом аномалії (скелетна проти зубоальвеолярної) на основі цефалометричного аналізу бічних телерентгенограм та за стадією дозрівання шийних хребців (CVM) за методикою Baccetti. Статистичні аналізи проводили окремо для хлопців і дівчат для оцінки статевих відмінностей.

Критерії включення:

1. Вік від 9 до 18 років.
2. Діагнована дистальна (II клас 1 підклас або II клас 2 підклас) або мезіальна (III клас) оклюзія — для дослідних груп.
3. Можливість виконання рухів нижньої щелепи в повному об'ємі.
4. Наявність письмової згоди батьків або законних представників.

Критерії виключення:

1. Вроджені або набуті деформації хребта, таза або стоп.
2. Неврологічні захворювання, що впливають на поставу або рухову функцію нижньої щелепи.
3. Попередні травми хребта, таза або нижніх кінцівок.
4. Раніше проведене ортодонтичне або ортопедичне лікування.
5. Неможливість виконання рухів нижньої щелепи через біль або функціональні обмеження.
6. Відсутність письмової згоди батьків чи законних представників.

Методи обстеження

1. Клінічне ортодонтичне обстеження

Проводили внутрішньоротовий та зовнішньоротовий огляд, оцінку співвідношення зубних рядів, визначення типу прикусу за Енгле, а також пальпацію скронево-нижньощелепних суглобів (СНЩС) і жувальних м'язів.

2. Телерентгенографія (ТРГ) та цефалометричний аналіз

Бічні телерентгенограми виконували у положенні природного нахилу голови (Natural Head Position, NHP) зі стандартними параметрами: відстань від фокуса до приймача зображення — 150 см, відстань від об'єкта до приймача — 15 см.

Цефалометричний аналіз (метод Штайнера / Steiner) включав:

- сагітальні параметри: кути SNA, SNB, ANB;
- положення під'язикової кістки та висоту під'язикового трикутника.

Класифікація форми аномалії:

- скелетна форма: II клас — $ANB > 5^\circ$; III клас — $ANB < 0^\circ$;
- зубоальвеолярна форма: ANB у межах $2-4^\circ$ за збережених скелетних співвідношень (аномалія визначається нахилом різців).

3. Оцінка зрілості шийних хребців (CVM)

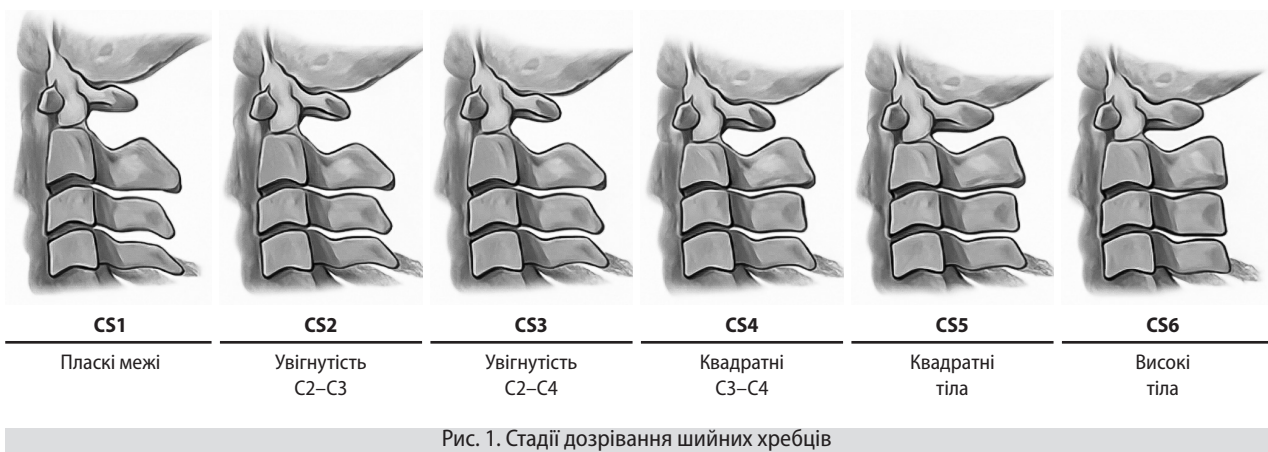
Визначення стадії дозрівання шийних хребців проводили на тих самих бічних телерентгенограмах за методом Baccetti et al. (2005) [14]. Аналізували морфологію тіл другого (C2), третього (C3) та четвертого (C4) шийних хребців. Виділяли шість стадій (CS1–CS6) згідно з класифікацією, описаною в систематичному огляді Lucchese et al. (2022) [17], який підтверджує ефективність та поширеність методу CVM в ортодонтичній практиці. Відповідно до систематичного огляду та метааналізу Hussain et al. (2024), метод CVM демонструє високу надійність ($k = 0,62$) та відтворюваність ($k = 0,708$) за між- та внутрішньоспостережальної оцінки, що підтверджує його прийнятну точність для використання в клінічних дослідженнях [20] (табл. 1, рис. 1).

Оцінку стадій CVM проводили два незалежні експерти (ортоданти з досвідом понад 5 років). У разі виникнення розбіжностей остаточне рішення ухвалював третій дослідник. Для подальшого статистичного аналізу стадії CS1–CS2 об'єднували

Таблиця 1.

Стадії скелетного дозрівання шийних хребців за методом Baccetti et al. (2005)

Стадія	Характеристика тіл хребців	Відповідність росту
CS1	Нижні межі тіл хребців є плоскими	До піку росту
CS2	Увігнутість нижніх меж C2–C3	Початок піку росту
CS3	Увігнутість C2–C4	Пік росту (~ 85 %)
CS4	Увігнутість C2–C4, квадратна форма C3–C4	Пік росту (~ 100 %)
CS5	Плоскі межі, квадратні тіла	Після піку
CS6	Плоскі межі, високі тіла	Завершення росту



Таблиця 2.

Динамічні показники пострурального балансу,
zareєстровані за допомогою стабілометричної платформи Zebris FDM

Показник	Опис та умови реєстрації
Коливання центру тиску (CoP, мм)	Середнє зміщення центру тиску (Center of Pressure, CoP) у фронтальній площині під час спокійного стояння з відкритими очима (30 с)
Сагітальна нестійкість (мм)	Зміщення CoP у сагітальній площині під час легкого нахилу тулуба вперед (20°)
Нахил голови (°)	Кут між лінією, що з'єднує козелок вуха (tragus) та латеральний кут ока, і горизонтальною площиною під час стояння
Розподіл навантаження на стопи (%)	Співвідношення навантаження на передній та задній відділи стопи під час рівномірного перенесення ваги

в групу «допубертат», CS3–CS4 — «пубертатний пік», CS5–CS6 — «постпубертат».

4. Оцінка динамічного пострурального балансу

Постуральний баланс оцінювали за допомогою стабілометричної платформи Zebris FDM (Zebris Medical GmbH, Німеччина) у співпраці з фахівцями лабораторії біомеханіки. Реєстрували такі динамічні показники (відповідно до протоколу, описаного у нашій попередній роботі [Drogomyretska et al., 2025])(див. табл. 2).

Усі вимірювання проводили триразово; для подальшого аналізу використовували середнє значення. Дослідження виконували у ранковій годині за однакових умов (температура 22–24°C, вологість 40–60 %). Пацієнти перебували без взуття, у вільному одязі, з відкритими очима та з вільно опущеними вздовж тулуба руками.

5. Використання даних додаткових методів обстеження

Для оцінки стану зубоальвеолярного апарату та верифікації стадій CVM використовували результати ортопантомографії (ОПТГ) та (за наявності) конусно-променевої комп'ютерної томографії (КПКТ), отримані під час первинного обстеження пацієнтів у рамках попереднього дослідження

[Drogomyretska et al., 2026]. КПКТ виконували лише пацієнтам віком від 12 років за клінічними показаннями (n = 45) для оцінки зрілості середнього піднебінного шва за Angelieri et al. (2013) та верифікації стадій CVM. Протокол відповідав принципу ALARA.

Учасникам контрольної групи ТРГ та КПКТ не проводили через відсутність клінічних показань та з метою запобігання променевому навантаженню. Для порівняння краніоцервікальних параметрів використовували вікові та статевостратифіковані норми, отримані з літературних джерел [13, 14].

Статистичний аналіз

Статистичну обробку даних виконували за допомогою програмного забезпечення SPSS версії 26.0 (IBM Corp., США) та Jamovi версії 2.3 (Jamovi project) — для модераційного аналізу. Пороговий рівень статистичної значущості прийнято за $p < 0,05$ із застосуванням поправки Бонферроні для множинних порівнянь.

- Аналіз нормальності розподілу: за застосування критерій Шапіро–Вілکا.
- Порівняння середніх: для нормально розподілених даних — однофакторний дисперсійний аналіз (ANOVA) з постгок-тестом Тьюкі; для даних, розподіл яких відрізнявся від нормально-

Таблиця 3.

Розподіл пацієнтів дослідних груп за стадіями CVM (n, %)

Стадія CVM	Хлопці (n = 85)				Дівчата (n = 115)				p
	скелетна (n = 38)		зубоальвеолярна (n = 47)		скелетна (n = 61)		зубоальвеолярна (n = 54)		
	абс.	%	абс.	%	абс.	%	абс.	%	
CS1 (допубертат)	4	10,5	6	12,8	6	9,8	5	9,3	0,68
CS2 (допубертат)	8	21,1	10	21,3	11	18,0	10	18,5	0,72
CS3 (пік росту)	11	28,9	14	29,8	19	31,1	17	31,5	0,91
CS4 (пік росту)	7	18,4	9	19,1	14	23,0	12	22,2	0,58
CS5–CS6 (постпубертат)	8	21,1	8	17,0	11	18,0	10	18,5	0,94

Примітка: p — рівень статистичної значущості (критерій χ^2 Пірсона) за порівняння розподілу за стадіями CVM між хлопцями та дівчатами (без урахування форми аномалії).

Таблиця 4.

Динамічні постуральні показники у пацієнтів зі скелетною формою аномалії оклюзії залежно від стадії зрілості серединного піднебінного шва (MPS)

Стадія MPS	n (скелетна)	Коливання центру тиску (мм)	Сагітальна нестійкість (мм)	Нахил голови (°)	Навантаження на передню стопу (%)
S1–S2 (допубертат)	35	2,9 ± 0,8	2,3 ± 0,7	3,6 ± 1,1	54 ± 5
S3–S4 (пубертатний пік)	48	4,3 ± 1,0*	3,6 ± 0,9*	5,4 ± 1,3*	61 ± 6*
S5–S6 (постпубертат)	16	3,3 ± 0,7†	2,6 ± 0,6†	4,1 ± 1,0†	56 ± 5

Примітки: * — $p < 0,05$ порівняно з допубертатом (S1–S2) (постгрок-тест Тьюкі); † — $p < 0,05$ порівняно з пубертатним піком (S3–S4) (постгрок-тест Тьюкі). Для пацієнтів із зубоальвеолярною формою аномалії статистично значущих змін показників залежно від стадії MPS не виявлено; всі значення перебували у межах вікових норм (дані не наведено для спрощення).

го, — U-критерій Манна-Уїтні (для двох груп) або критерій Краскела-Волліса (для трьох і більше груп).

• Кореляційний аналіз: розраховували коефіцієнт рангової кореляції Спірмена (ρ) для оцінки зв'язку між кутом ANB, стадією CVM та постуральними показниками.

• Модераційний аналіз: для оцінки впливу стадії CVM на силу зв'язку між типом оклюзії та постуральними показниками використовували модель лінійного регресійного аналізу з модерацією (макрос PROCESS для SPSS, модель 1). Залежна змінна — динамічні постуральні показники, незалежна змінна — тип оклюзії / форма аномалії, модератор — стадія CVM (CS1–CS6, порядкова змінна).

• Стратифікація за статтю: усі аналізи виконували окремо для хлопців ($n = 85$ у дослідних групах, $n \approx 26$ у контролі) та дівчат ($n = 115$ у дослідних групах, $n \approx 24$ у контролі) з урахуванням різних темпів статевого дозрівання.

Зіставлення між скелетною та зубоальвеолярною формами в межах кожної статі не виявило статистично значущих відмінностей ($p > 0,05$ для всіх порівнянь, критерій χ^2 ; дані не наведено).

Найбільша частка пацієнтів обох статей припадала на стадії пубертатного піку CS3–CS4 (хлопці — 48,2 %, дівчата — 53,9 %). Статеві відмінності у загальному розподілі за стадіями CVM не досягли статистичної значущості ($\chi^2 = 4,12$, $p = 0,53$). Водночас спостерігалася тенденція до більшої частки дівчат на пубертатних стадіях CS3–CS4 (60,2 % проти 39,8 % хлопців), що узгоджується з більш раннім статевим дозріванням дівчат. Розподіл пацієнтів на допубертатних стадіях CS1–CS2 був відносно рівномірним (46,7 % хлопців та 53,3 % дівчат).

Отримані дані підтверджують, що стадія CVM є незалежним біологічним маркером, який не асоціюється з формою аномалії (скелетна чи зубоальвеолярна), що дає змогу використовувати її як модератор у подальшому аналізі взаємозв'язку «оклюзія–поставка».

Для додаткової оцінки біологічного дозрівання верхньої щелепи та верифікації ростових змін, асоційованих із постуральним балансом, у частини пацієнтів визначали стадії зрілості серединного піднебінного шва (Midpalatal Suture, MPS) за методикою Angelieri et al. (2013). Аналіз проводили у пацієнтів зі скелетними формами

Таблиця 5.

Динамічні поструральні показники у пацієнтів
зі скелетними та зубоальвеолярними формами аномалій оклюзії (II та III класи)
залежно від стадії CVM ($M \pm SD$)

Клас	Форма аномалії	Показник	Допубертат (CS1–CS2)	Пубертатний пік (CS3–CS4)	Постпубертат (CS5–CS6)
II клас	Скелетна	n	22	30	10
		Коливання CoP (мм)	$2,8 \pm 0,7$	$4,4 \pm 1,0$ *†	$3,2 \pm 0,8$
		Сагітальна нестійкість (мм)	$2,2 \pm 0,6$	$3,7 \pm 0,9$ *†	$2,5 \pm 0,6$
		Нахил голови (°)	$3,5 \pm 1,0$	$5,6 \pm 1,3$ *†	$4,0 \pm 1,0$
		Навантаження перед/зад (%)			
	Зубоальвеолярна	n	25	24	15
		Коливання CoP (мм)	$2,0 \pm 0,6$	$2,2 \pm 0,7$	$2,1 \pm 0,6$
		Сагітальна нестійкість (мм)	$1,6 \pm 0,5$	$1,8 \pm 0,6$	$1,7 \pm 0,5$
		Нахил голови (°)	$2,5 \pm 0,8$	$2,8 \pm 0,9$	$2,6 \pm 0,8$
		Навантаження перед/зад (%)	51 ± 4	52 ± 4	51 ± 4
III клас	Скелетна	n	13	18	6
		Коливання CoP (мм)	$3,0 \pm 0,8$	$4,1 \pm 1,0$ *†	$3,4 \pm 0,7$
		Сагітальна нестійкість (мм)	$2,4 \pm 0,7$	$3,5 \pm 0,9$ *†	$2,7 \pm 0,6$
		Нахил голови (°)	$3,7 \pm 1,1$	$5,2 \pm 1,2$ *†	$4,2 \pm 1,0$
		Навантаження перед/зад (%)	55 ± 5	60 ± 6 *†	57 ± 5
	Зубоальвеолярна	n	17	18	8
		Коливання CoP (мм)	$2,1 \pm 0,6$	$2,3 \pm 0,7$	$2,2 \pm 0,6$
		Сагітальна нестійкість (мм)	$1,7 \pm 0,5$	$1,9 \pm 0,6$	$1,8 \pm 0,5$
		Нахил голови (°)	$2,6 \pm 0,8$	$2,9 \pm 0,9$	$2,7 \pm 0,8$
		Навантаження перед/зад (%)	51 ± 4	52 ± 4	51 ± 4

Примітки: Дані наведено як $M \pm SD$; * — $p < 0,05$ порівняно з групами CS1–CS2 (постгук-тест Тьюкі); † — $p < 0,05$ порівняно з групами CS5–CS6 (постгук-тест Тьюкі). Стадії CVM: CS1–CS2 — допубертат, CS3–CS4 — пубертатний пік, CS5–CS6 — постпубертат.

сагітальних аномалій оклюзії, яким за клінічними показаннями виконували конусно-променеву комп'ютерну томографію.

Розподіл пацієнтів за стадіями MPS та відповідні показники динамічного пострурального балансу наведено у табл. 4.

Результати продемонстрували, що у пацієнтів зі скелетними формами аномалій оклюзії найбільш виражені порушення динамічного пострурального балансу спостерігалися в період пубертатного піку (S3–S4). У цій групі відзначалося статистично значуще збільшення коливання центру тиску (CoP), сагітальної нестійкості, нахилу голови та зміщення навантаження на передній відділ стопи порівняно з допубертатним періодом (S1–S2) ($p < 0,05$).

У постпубертатному періоді (S5–S6) спостерігалася тенденція до часткової нормалізації поструральних показників, однак їхні значення залишалися вищими порівняно з допубертатною групою. Отримані результати свідчать, що період активного скелетного росту асоціюється з максимальним проявом поструральної нестабільності

у пацієнтів зі скелетними формами сагітальних аномалій оклюзії.

У пацієнтів із зубоальвеолярними формами аномалій оклюзії статистично значущого впливу стадії MPS на показники пострурального балансу не виявлено, що додатково підтверджує провідну роль скелетного компонента у формуванні системних поструральних адаптацій.

Для оцінки впливу ступеня дозрівання шийних хребців на поструральний баланс проведено порівняння динамічних показників стабілометрії у пацієнтів із різними стадіями CVM. Усіх учасників стратифікували за біологічним віком на три групи: допубертат (CS1–CS2), пубертатний пік (CS3–CS4) та постпубертат (CS5–CS6). Аналіз виконано окремо для пацієнтів зі скелетною та зубоальвеолярною формами аномалій оклюзії у межах кожного скелетного класу (II та III класів). Результати представлено у табл. 5. Показники контрольної групи наведено у тексті після табл. 5.

Показники контрольної групи ($n = 50$), отримані під час стабілометричного обстеження, відповідали віковим нормам: коливання центру

тиску (CoP) — $1,9 \pm 0,5$ мм, сагітальна нестійкість — $1,5 \pm 0,4$ мм, нахил голови — $2,3 \pm 0,6^\circ$, навантаження на передній відділ стопи — $50 \pm 3\%$.

У пацієнтів із зубоальвеолярними формами аномалій оклюзії (як II, так і III класів) статистично значущих відмінностей динамічних постуральних показників між стадіями CVM або порівняно з контрольною групою не виявлено ($p > 0,05$ для всіх порівнянь).

У пацієнтів зі скелетними формами сагітальних аномалій оклюзії встановлено статистично значущий вплив стадії дозрівання шийних хребців на динамічні постуральні показники. Найвираженіші порушення постурального балансу зафіксовано на стадіях пубертатного піку (CS3–CS4). Зокрема, у скелетному II класі коливання центру тиску (CoP) становило $4,4 \pm 1,0$ мм, сагітальна нестійкість — $3,7 \pm 0,9$ мм, нахил голови — $5,6 \pm 1,3^\circ$; у скелетному III класі — $4,1 \pm 1,0$ мм, $3,5 \pm 0,9$ мм та $5,2 \pm 1,2^\circ$ відповідно ($p < 0,05$ порівняно з допубертатним та постпубертатним періодами).

У постпубертатному періоді (CS5–CS6) відзначалася тенденція до часткової нормалізації показників, однак вони залишалися статистично значуще вищими від вікових норм ($p < 0,05$). Роз-

поділ навантаження на передній відділ стопи при скелетних формах на стадіях CS3–CS4 характеризувався значущим зміщенням (у II класі: $62 \pm 5\%$; у III класі: $60 \pm 6\%$), що статистично значущо відрізнялося як від допубертатного ($54 \pm 5\%$ та $55 \pm 5\%$ відповідно), так і від постпубертатного ($56 \pm 5\%$ та $57 \pm 5\%$) періодів ($p < 0,05$).

У пацієнтів із зубоальвеолярними формами аномалій оклюзії жоден із досліджених динамічних постуральних показників не демонстрував статистично значущих відмінностей залежно від стадії CVM ($p > 0,05$ для всіх порівнянь). Усі показники у цій групі залишалися у межах вікових норм, визначених для контрольної групи.

Отримані результати свідчать, що скелетний компонент аномалії оклюзії є визначальним чинником розвитку постуральних порушень, які досягають максимуму в період пубертатного піку росту (CS3–CS4). Відсутність аналогічної динаміки у групі зубоальвеолярних форм підтверджує, що ізольовані зубні аномалії не асоціюються із системними змінами постурального контролю навіть у критичні періоди росту.

Результати, представлені у табл. 5, засвідчили наявність суттєвих відмінностей динамічних

Таблиця 6.

Результати модераційного аналізу (модель 1 PROCESS) впливу стадії CVM на зв'язок між формою аномалії оклюзії (скелетна проти зубоальвеолярної) та динамічним постуральним балансом, стратифіковано за класом аномалії (II та III класи) та статтю

Стать	Клас	Залежна змінна	β (взаємодія)	SE	p	95% ДІ	R^2
Хлопці ($n = 85$)	II клас	Коливання CoP, (мм)	0,44	0,12	0,009	0,20 – 0,68	0,36
		Сагітальна нестійкість, (мм)	0,41	0,11	0,008	0,19 – 0,63	0,33
		Нахил голови ($^\circ$)	0,53	0,14	0,001	0,25 – 0,81	0,43
		Навантаження на передню стопу, (%)	0,31	0,10	0,027	0,11 – 0,51	0,25
	III клас	Коливання CoP, (мм)	0,47	0,13	0,006	0,21 – 0,73	0,38
		Сагітальна нестійкість, (мм)	0,43	0,12	0,007	0,19 – 0,67	0,35
		Нахил голови ($^\circ$)	0,55	0,15	0,001	0,25 – 0,85	0,44
		Навантаження на передню стопу, (%)	0,33	0,11	0,021	0,11 – 0,55	0,27
Дівчата ($n = 115$)	II клас	Коливання CoP, (мм)	0,16	0,13	0,214	– 0,10 – 0,42	0,17
		Сагітальна нестійкість, (мм)	0,12	0,12	0,308	– 0,12 – 0,36	0,15
		Нахил голови ($^\circ$)	0,19	0,14	0,176	– 0,09 – 0,47	0,19
		Навантаження на передню стопу, %	0,08	0,09	0,418	– 0,10 – 0,26	0,12
	III клас	Коливання CoP, (мм)	0,18	0,14	0,190	– 0,10 – 0,46	0,18
		Сагітальна нестійкість, (мм)	0,14	0,12	0,270	– 0,10 – 0,38	0,16
		Нахил голови ($^\circ$)	0,21	0,15	0,160	– 0,09 – 0,51	0,20
		Навантаження на передню стопу, (%)	0,09	0,09	0,400	– 0,09 – 0,27	0,13

Примітки: β (взаємодія) — нестандартизований коефіцієнт регресії для терма «форма аномалії (0 — зубоальвеолярна, 1 — скелетна) $\times$ стадія CVM (порядкова змінна CS1–CS6)»; SE — стандартна похибка; 95% ДІ — 95 % довірчий інтервал; R^2 — коефіцієнт детермінації для повної моделі (предиктор + модератор + взаємодія). Жирним шрифтом виділено статистично значущі значення за $p < 0,05$.

постуральних показників залежно від стадії дозрівання шийних хребців виключно у пацієнтів зі скелетними формами сагітальних аномалій оклюзії (як II, так і III класів). Натомість у групі зубоальвеолярних форм подібної залежності не виявлено. Це дає змогу припустити, що біологічна зрілість (стадія CVM) може виступати не лише супутнім фактором, а й модератором, тобто змінною, яка модифікує силу взаємозв'язку між типом аномалії оклюзії (скелетна проти зубоальвеолярної) та показниками постурального балансу. Для перевірки цієї гіпотези проведено модераційний аналіз із використанням лінійної регресії (макрос PROCESS для SPSS, модель 1; Hayes, 2018). Залежними змінними обрано чотири динамічні постуральні показники: коливання центру тиску (CoP), сагітальна нестійкість, нахил голови та розподіл навантаження на передній відділ стопи. Незалежною змінною (предиктором) виступала форма аномалії оклюзії (0 — зубоальвеолярна, 1 — скелетна), модератором — порядкова змінна стадії CVM (CS1–CS6).

З урахуванням статевих відмінностей у темпах скелетного дозрівання всі моделі модераційного аналізу виконували окремо для хлопців і дівчат із додатковою стратифікацією за класом сагітальної аномалії оклюзії (II та III класи). Статистично значущим вважали ефект взаємодії «форма аномалії (скелетна проти зубоальвеолярної) × стадія CVM» за $p < 0,05$. Результати модераційного аналізу наведено у табл. 6.

Аналіз виконано окремо для II та III класів, а також за статтю із застосуванням макросу PROCESS для SPSS (модель 1; Hayes, 2018). У моделях досліджували модераційний ефект стадії CVM (CS1–CS6, порядкова змінна) на зв'язок між формою сагітальної аномалії оклюзії (скелетна проти зубоальвеолярної) та динамічними показниками постурального балансу.

У хлопців виявлено статистично значущий модераційний ефект стадії CVM для всіх досліджених показників у пацієнтів зі скелетними формами аномалій оклюзії ($p = 0,001 - 0,027$). Коефіцієнти взаємодії (β) були додатними та помірними за величиною (0,31–0,55), що свідчить про посилення впливу скелетної форми аномалії оклюзії на порушення постурального балансу зі збільшенням стадії біологічного дозрівання. Найбільший ефект зафіксовано для показника «нахил голови» ($\beta = 0,53-0,55$; $p = 0,001$), найменший — для «навантаження на передній відділ стопи» ($\beta = 0,31-0,33$; $p = 0,021-0,027$). Коефіцієнти детермінації ($R^2 = 0,25-0,44$) свідчать про помірний рівень поясненої дисперсії моделі.

У дівчат жоден із показників не продемонстрував статистично значущої взаємодії між формою аномалії оклюзії та стадією CVM ($p > 0,05$ для всіх моделей). Коефіцієнти β мали менші за абсолютною величиною значення (0,8–0,21), а їхні довірчі інтервали перетинали нуль, що свідчить про відсутність модераційного ефекту стадії CVM у жіночій вибірці.

Отримані результати підтверджують, що скелетний компонент сагітальних аномалій оклюзії (дистальна або мезіальна оклюзія зі зміненими кутівими співвідношеннями SNA, SNB, ANB) чинить системний вплив на постуральний контроль, який залежить від ступеня біологічної зрілості організму. У хлопців період пубертатного піку росту (CS3–CS4) асоціюється з максимальним проявом постуральних порушень, тоді як у допубертатному та постпубертатному періодах цей зв'язок є менш вираженим.

Відсутність модераційного ефекту у дівчат, імовірно, пов'язана з більш раннім завершенням пубертатного росту, внаслідок чого більшість пацієнток на момент обстеження перебувала у постпубертатних стадіях (CS5–CS6), де прояви постуральної нестабільності частково компенсуються. Також не виключається вплив статевих гормонів на пропріоцептивну чутливість і нейром'язову координацію, що може сприяти кращій адаптації до краніофасціальних диспропорцій, однак це потребує подальшого дослідження.

Отримані результати обґрунтовують необхідність диференційованого підходу до оцінки постурального балансу у пацієнтів зі скелетними формами сагітальних аномалій оклюзії з урахуванням статі та біологічного віку. У хлопців у період пубертатного піку (CS3–CS4) доцільним є більш детальне функціональне обстеження постурального контролю та, за потреби, залучення фахівців з реабілітації для корекції виявлених порушень.

З метою ілюстрації модераційного ефекту стадії дозрівання шийних хребців (CVM) на взаємозв'язок між типом аномалії оклюзії та показниками постурального балансу побудовано графік динаміки коливання центру маси (рис. 2).

Аналіз графічного зображення (рис. 2) показує, що у пацієнтів зі скелетними формами сагітальних аномалій оклюзії спостерігається більш виражене коливання центру тиску (CoP) порівняно із зубоальвеолярними формами. Найбільші значення показника відзначаються у період пубертатного піку дозрівання (CS3–CS4) з тенденцією до зниження у постпубертатному періоді (CS5–CS6).

У пацієнтів із зубоальвеолярними формами аномалій оклюзії суттєвих змін показника коли-

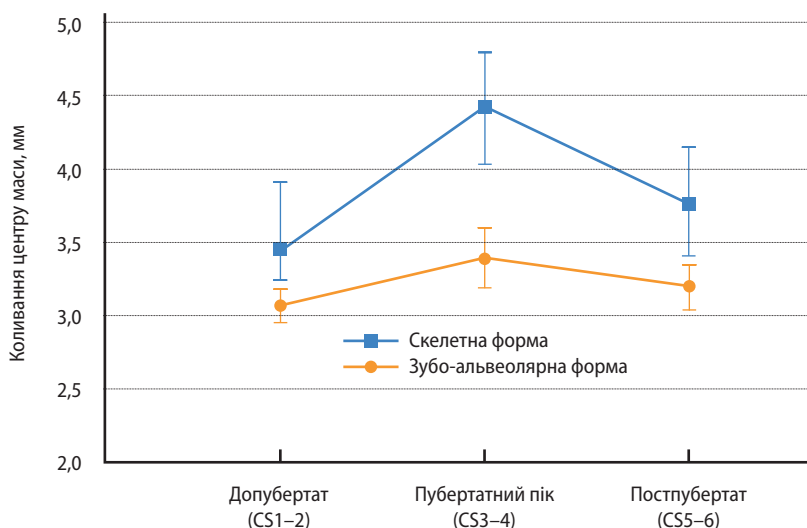


Рис. 2. Динаміка зміни коливання центру маси (мм) залежно від періоду дозрівання шийних хребців у пацієнтів зі скелетною та зубо-альвеолярною формами сагітальних аномалій прикусу

вання центру тиску (CoP) залежно від стадії CVM не спостерігається, а його значення залишаються відносно стабільними у межах усіх періодів дозрівання.

Різниця між скелетною та зубоальвеолярною формами є мінімальною у допубертатному періоді та максимальною на етапі пубертатного піку росту, що узгоджується з результатами модераційного аналізу (табл. 6).

Обговорення

Результати цього дослідження демонструють, що стадія дозрівання шийних хребців (CVM) виступає статистично значущим модератором взаємозв'язку між скелетною формою сагітальної аномалії оклюзії (II та III класи) та динамічним постуральним балансом. При цьому у нашій вибірці модераційний ефект досяг статистичної значущості у хлопців, тоді як у дівчат він виявився статистично незначущим. Водночас пацієнти із зубоальвеолярними формами аномалій не демонстрували відхилень постуральних показників від вікових норм незалежно від стадії CVM.

Отримані нами дані щодо стадій зрілості середнього піднебінного шва (табл. 4) повністю узгоджуються з основною закономірністю, виявленою для CVM (табл. 5): максимальні постуральні порушення за скелетних форм аномалій оклюзії припадають на період активного росту (стадії S3–S4 за Angelieri et al., 2013), що відповідає пубертатному піку. Збіг динаміки за двома незалежними маркерами біологічної зрілості (шийні хребці та піднебінний шов) суттєво посилює надійність наших висновків і свідчить про системний характер впливу скелетного дозрівання на постуральний баланс.

Наші дані підтверджують ключову роль розмежування скелетних та зубоальвеолярних форм. Систематичний огляд Róžańska-Perlińska et al. (2024) [2] вказав на позитивну кореляцію між порушеннями оклюзії та порушеннями постави, але зазначив високу гетерогенність методик — наше дослідження долає цю гетерогенність шляхом стратифікації за стадіями CVM та статтю. Ioniță et al. (2023) [3] наголошували на необхідності стандартизації постурального аналізу — ми використали стабілометричну платформу Zebris FDM із чітким протоколом.

Нещодавній систематичний огляд Dipalma et al. (2025) [9] підтвердив, що сагітальні скелетні аномалії оклюзії асоціюються зі зміненою краніоцервікальною поставою (збільшений шийний лордоз за II класу, випрямлення — за III класу). Наші результати розширюють ці дані, показуючи, що вираженість постуральних порушень (коливання центру тиску (CoP), сагітальна нестійкість, нахил голови) не є статичною, а досягає максимуму на стадіях пубертатного піку (CS3–CS4) — причому ця динаміка була чітко виражена у хлопців. Це узгоджується з результатами Peng et al. (2024) [10], які продемонстрували найсильнішу кореляцію між краніофаціальною морфологією та краніоцервікальною поставою саме у період пубертатного піку. Також Bae et al. (2025) [11] показали, що скелетний III клас асоціюється із затримкою статевого дозрівання, що може пояснювати деякі статеві особливості.

Чому стадія дозрівання хребців змінює силу зв'язку «скелетна аномалія — постуральний баланс»? По-перше, шийні хребці є частиною загального скелетного дозрівання; морфологічні зміни тіл C2–C4 відображають системний ріст. У період

пубертатного піку росту (CS3–CS4) темпи росту хребта є максимальними, що може посилювати біомеханічний дисбаланс [14, 19]. По-друге, змінюється нейром'язова координація: активний ріст скелета випереджає дозрівання пропріоцептивних ланцюгів, тому компенсаторні можливості постуральної системи тимчасово знижуються [15].

Щодо менш вираженого модераційного ефекту у дівчат у цій вибірці, існує кілька гіпотез, які потребують подальшої перевірки. Світова література не дає однозначної відповіді щодо статевих відмінностей у постуральному балансі за аномалій оклюзії. Деякі дослідження [22, 23] не виявляють суттєвих відмінностей між хлопцями та дівчатами, тоді як інші [24] вказують на більш раннє дозрівання постурального контролю у дівчат. Можливі пояснення отриманих результатів включають:

(1) дівчата досягають стадій CS3–CS4 у середньому раніше, і до моменту обстеження більша частка з них могла перебувати у постпубертатних стадіях (CS5–CS6), де постуральні порушення є менш вираженими;

(2) естрогени можуть модулювати пропріоцептивну чутливість та сенсомоторну інтеграцію [25];

(3) різниця в антропометричних показниках (нижче розташування центру тиску/центру маси) [26].

Водночас через поперечний дизайн та відносно невеликі підгрупи не можна виключати, що відсутність статистично значущого ефекту у дівчат частково зумовлена недостатньою статистичною потужністю. Подальші лонгітюдні дослідження з більшими вибірками є необхідними для з'ясування природи цих статевих відмінностей.

Відсутність будь-яких відхилень постуральних показників у групі зубоальвеолярних аномалій (табл. 5) підтверджує, що ізольоване зміщення зубів без порушення базальних скелетних співвідношень не призводить до системних адаптацій. Це узгоджується з висновками Perinetti et al. (2021) [15] про те, що лише скелетні диспропорції впливають на постуральний контроль.

Клінічне значення

Результати обґрунтовують індивідуалізований підхід: у пацієнтів зі скелетними формами сагітальних аномалій оклюзії (особливо у хлопців у період пубертатного піку за стадіями CVM CS3–CS4) доцільно проводити стабілометричне обстеження та за потреби залучати фахівця з фізичної терапії. Водночас відсутність статистично значущого модераційного ефекту у дівчат у цій

вибірці не означає повної відсутності клінічного ризику — клініцисти повинні керуватися індивідуальними показниками кожної пацієнтки.

Обмеження дослідження

Поперечний дизайн не дає змоги встановити причинно-наслідкові зв'язки. Відносно невелика кількість пацієнтів у підгрупах (особливо у постпубертатному періоді: $n = 16\text{--}19$) могла знизити статистичну потужність для виявлення ефектів у дівчат. КПКТ виконувалася лише пацієнтам віком ≥ 12 років за клінічними показаннями. Контрольна група не проходила ТРГ. Ми не оцінювали вплив загальної постави та фізичної активності.

Напрямки майбутніх досліджень

Лонгітюдні когортні дослідження з повторними вимірюваннями кожні 6 місяців дадуть змогу відстежити індивідуальні траєкторії змін постурального балансу. Доцільно включити складніші постуральні тести та порівняти ефекти різних ортодонтичних втручань.

Висновок

Стадія дозрівання шийних хребців (CVM) є статистично значущим модератором зв'язку між скелетними формами сагітальних аномалій оклюзії та порушеннями динамічного постурального балансу. У цій вибірці модераційний ефект виявлено у хлопців, тоді як у дівчат він не досяг рівня значущості, що може бути зумовлено як біологічними відмінностями (краніофасціальний ріст, естрогени), так і обмеженнями дизайну дослідження.

Отримані результати потребують подальшої верифікації у більших вибірках. Водночас врахування біологічного віку (стадії CVM) та статі є доцільним за оцінки постуральних розладів у пацієнтів з ортодонтичною патологією.

Внесок авторів

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5646-8791>

Myroslava Drohomyska

Концепція та дизайн дослідження, наукове керівництво роботою, критичний аналіз рукопису, фінальне затвердження статті.

ORCID: <https://orcid.org/0009-0001-5949-6907>

Maksym Bertash

Збір та аналіз літературних даних, клінічний збір матеріалу, статистична обробка даних, написання чорнового варіанту статті, формулювання висновків.

Конфлікт інтересів

Автори заявляють про відсутність конфлікту інтересів.

Використання штучного інтелекту

Автори стверджують, що під час написання статті штучний інтелект не використовувався.

Згода на публікацію

Автори ознайомлені з результатами і схвалили остаточний варіант рукопису.

ПОСИЛАННЯ / REFERENCES

- Nowak, M., Golec, J., Wieczorek, A., & Golec, P. (2023). Is there a correlation between dental occlusion, postural stability and selected gait parameters in adults? *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 20(2), 1652. DOI: <https://doi.org/10.3390/ijerph20021652>
- Róžańska-Perlińska, D., Potocka-Mitan, M., Rydzik, Ł., et al. (2024). The correlation between malocclusion and body posture and cervical vertebral, podal system, and gait parameters in children: A systematic review. *Journal of Clinical Medicine*, 13(12), 3463. DOI: <https://doi.org/10.3390/jcm13123463>
- Ioniță, C., Petre, A. E., Cononov, R. S., et al. (2023). Methods of postural analysis in connection with the stomatognathic system: A systematic review. *Journal of Medicine and Life*, 16(4), 507–514. DOI: <https://doi.org/10.25122/jml-2022-0327>
- Głogowska, K., et al. (2024). The association between body posture and malocclusion — A literature review. *Journal of Education, Health and Sport*, 62, 315–330. DOI: <https://doi.org/10.12775/JEHS.2024.62.015>
- Álvarez Solano, C., et al. (2023). To evaluate whether there is a relationship between occlusion and body posture as delineated by a stabilometric platform: A systematic review. *Cranio*, 41(4), 368–379. DOI: <https://doi.org/10.1080/08869634.2020.1857614>
- Minervini, G., Franco, R., Marrapodi, M. M., et al. (2023). Correlation between temporomandibular disorders and posture evaluated through DC/TMD: A systematic review with meta-analysis. *Journal of Clinical Medicine*, 12(7), 2652. DOI: <https://doi.org/10.3390/jcm12072652>
- Smaglyuk, L., Echarri, P., Liakhovska, A. V., & Trofymenko, M. V. (2024). EMG activity of muscles of the craniomandibular system in subjects with narrowing upper jaw and posterior crossbite. *Medical Ecology Problems*, 28(1), 27–33. DOI: <https://doi.org/10.31718/mep.2024.28.1.04>
- Zokaitė, G., Lopatienė, K., Vasilias, A., et al. (2022). Relationship between craniocervical posture and sagittal position of the mandible: A systematic review. *Applied Sciences*, 12(11), 5331. DOI: <https://doi.org/10.3390/app12115331>
- Dipalma, G., Inchingolo, A. D., Pezzolla, C., et al. (2025). Head and cervical posture in sagittal skeletal malocclusions: Insights from a systematic review. *Journal of Clinical Medicine*, 14(8), 2626. DOI: <https://doi.org/10.3390/jcm14082626>
- Peng, H., Liu, W., Yang, L., et al. (2024). Craniocervical posture in patients with skeletal malocclusion and its correlation with craniofacial morphology during different growth periods. *Scientific Reports*, 14(1), 5280. DOI: <https://doi.org/10.1038/s41598-024-55840-w>
- Bae, J., Lee, S., Kim, H., et al. (2025). Retention of pubertal cervical vertebral maturation stages in adults and its association with skeletal sagittal pattern. *International Orthodontics*, 23(2), 100891. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ortho.2025.100891>
- Sandoval, C., et al. (2021). Relationship between craniocervical posture and skeletal class: A statistical multivariate approach for studying Class II and Class III malocclusions. *Cranio*, 39(2), 133–140. DOI: <https://doi.org/10.1080/08869634.2019.1603795>
- Kui, A., Bereanu, A., Condor, A.-M., et al. (2024). Craniocervical posture and malocclusion: A comprehensive literature review of interdisciplinary insights and implications. *Medicina*, 60, 2106. DOI: <https://doi.org/10.3390/medicina60122106>
- Salazar-Lara, S. E., Carranza-Samanez, K. M., & Dulanto-Vargas, J. A. (2025). Sagittal skeletal relationship and craniocervical posture in Peruvian children. *International Journal of Clinical Pediatric Dentistry*, 18(4), 368–374. DOI: <https://doi.org/10.5005/jp-journals-10005-3086>
- Baccetti, T., Franchi, L., & McNamara, J. A. (2002). An improved version of the cervical vertebral maturation (CVM) method for the assessment of mandibular growth. *Angle Orthodontist*, 72(4), 316–323. DOI: [https://doi.org/10.1043/0003-3219\(2002\)072<0316:AIVOTC>2.0.CO;2](https://doi.org/10.1043/0003-3219(2002)072<0316:AIVOTC>2.0.CO;2)

16. Al Sabry, A. R. A., Almotareb, F. L., Ishaq, R. A. R., et al. (2025). Assessment of cervical vertebral maturation and chronological age in Yemeni children and adolescents using lateral cephalometric radiographs. *Medical Science Monitor*, 31, e950470. DOI: <https://doi.org/10.12659/MSM.950470>
17. Perinetti, G., Contardo, L., & Silvestrini-Biavati, A. (2021). Dental occlusion and body posture: Current evidence and clinical implications. *Journal of Oral Rehabilitation*, 48(6), 649–657. DOI: <https://doi.org/10.1111/joor.13141>
18. Lucchese, A., Bondemark, L., Farronato, M., Rubini, G., Gherlone, E. F., Lo Giudice, A., & Manuelli, M. (2022). Efficacy of the cervical vertebral maturation method: A systematic review. *Turkish Journal of Orthodontics*, 35(1), 55–66. DOI: <https://doi.org/10.5152/TurkJOrthod.2022.21003>
19. Kuroiedova, V. D., Vakhnenko, O. M., & Stasiuk, A. A. (2021). Features of occlusion and posture in schoolchildren aged 6–13 years with hearing impairment. *World of Medicine and Biology*, (3), 102–106. [Kuroiedova, V. D., Vakhnenko, O. M., & Stasiuk, A. A. (2021). Особливості прикусу й постави в школярів 6–13 років із вадами слуху. *Світ Медицини та біології* (3), 102–106].
20. Lykhota, K. M., Petrychenko, O. V., & Zhang, Q. (2018). Relationship between bite anomalies and deformations with the functional state of the maxillofacial area. *World of Medicine and Biology*, 14(64), 78–82.
21. Hussain, U., Hassan, F. U., Kamran, M. A., & Alnazeah, A. A. (2024). Inter-observer and intra-observer agreement of cervical vertebral maturation staging: A systematic review and meta-analysis. *International Orthodontics*, 22(3), 100874. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ortho.2024.100874>
22. Smith, L. B., et al. (2020). Sex differences in postural control during pubertal growth spurt: A cross-sectional study. *Gait & Posture*, 78, 112–118. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.gaitpost.2020.03.012>
23. Michelotti, A., et al. (2022). Craniocervical posture and sagittal skeletal patterns: A longitudinal study. *European Journal of Orthodontics*, 44(3), 287–294. DOI: <https://doi.org/10.1093/ejo/cjab068>
24. Perinetti, G., et al. (2020). Lack of gender differences in postural stability among adolescents with Class II malocclusion. *Journal of Oral Rehabilitation*, 47(5), 612–619. DOI: <https://doi.org/10.1111/joor.12945>
25. Granacher, U., et al. (2019). Effects of age and sex on postural control during pubertal growth. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, 29(9), 1345–1354. DOI: <https://doi.org/10.1111/sms.13457>
26. Leblanc, D. R., et al. (2021). Estrogen modulation of proprioceptive feedback: Implications for joint stability. *Journal of Neurophysiology*, 125(4), 1320–1330. DOI: <https://doi.org/10.1152/jn.00672.2020>
27. Kuźmiński, W., et al. (2021). Body posture and dental occlusion in children — A sex-dependent relationship? *Acta Bioengineering and Biomechanics*, 23(2), 101–110. DOI: <https://doi.org/10.37190/ABB-01847>

Cervical Vertebral Maturation as a Moderator of the Relationship Between Sagittal Malocclusion Type (Skeletal vs Dentoalveolar) and Dynamic Postural Balance in Children and Adolescents: A sex-stratified analysis

Drohomyretska, M., Bertash, M.

Shupyk National Healthcare University of Ukraine, Kyiv, Ukraine

Introduction. The relationship between sagittal malocclusions and postural balance remains controversial due to inconsistent findings in previous literature and insufficient consideration of biological age and skeletal maturation. Cervical Vertebral Maturation (CVM) may play a key role in postural adaptations; however, its moderating effect on the occlusion–posture axis remains underinvestigated.

Aim. To evaluate the role of CVM as a moderator of the relationship between sagittal malocclusion type (skeletal vs dentoalveolar) and dynamic postural balance parameters in children and adolescents, accounting for sex differences.

Materials and Methods. A cross-sectional controlled study included 250 participants aged 9–18 years: 200 patients with sagittal malocclusions (Class II/1, Class II/2, and Class III) and 50 controls with physiological occlusion. The malocclusion type was determined based on clinical examination and cephalometric analysis (ANB angle), categorizing cases into skeletal and dentoalveolar forms. Biological maturity was assessed using the Cervical Vertebral Maturation (CVM) method (CS1–CS6 according to Baccetti et al.), categorized into prepubertal, pubertal, and postpubertal stages. Dynamic postural balance was evaluated using a Zebris FDM stabilometric platform (center of pressure [CoP] displacement, sagittal instability, head inclination, and plantar load distribution). Statistical analysis involved ANOVA, non-parametric tests,

Spearman correlation, and moderation analysis (PROCESS macro for SPSS, Model 1), stratified by sex and malocclusion class.

Results. Patients with skeletal malocclusions demonstrated the most pronounced impairments in dynamic postural balance during the pubertal growth peak (CS3–CS4), whereas dentoalveolar forms showed no significant deviations from age norms. Moderation analysis revealed a statistically significant moderating effect of CVM stage on the relationship between skeletal malocclusion and postural balance parameters in males ($p < 0.05$), whereas in females this effect did not reach statistical significance.

Conclusions. Cervical Vertebral Maturation (CVM) serves as a key biological moderator of the relationship between sagittal malocclusion type and dynamic postural balance. The most pronounced postural disturbances occur in males with skeletal malocclusions during the pubertal growth period, underscoring the necessity of incorporating biological age and sex into the comprehensive functional assessment of orthodontic patients.

Keywords: *sagittal malocclusion, CVM, cervical vertebral maturation, postural balance, stabilometry, skeletal Class II, skeletal Class III, biological age, sex differences.*

Стаття: надійшла до редакції 18.05.2026 р.; прийнята до друку 15.07.2026 р.,
опублікована 30.07.2026 р.

Дрогомирецька Мирослава Стефанівна

доктор медичних наук, професор,
завідувач кафедри ортодонції
Національного університету охорони
здоров'я України імені П. Л. Шупика,
м. Київ, Україна

 <https://orcid.org/0000-0002-5646-8791>

Берташ Максим Андрійович

аспірант кафедри ортодонції
Національний медичний університет
імені О. О. Богомольця,
м. Київ, Україна

 <https://orcid.org/0009-0001-5949-6907>

Хлопці дуже на нас розраховують! Ми не маємо права їх підвести!

«Ортобаггі» – це спільний проект ортодонтів України з благодійним фондом АЛЕКС ВЕКТОР. Ортобаггі – машини зібрані на кошти ортодонтів та дилерів ортодонтичної продукції. Вагомий внесок зробила почесний президент АООУ М. Дрогомирецька – 70 тис. грн., та АООУ – 100 тис. грн.

Якщо Ви небайдужі до нашого проекту, долучайтесь до збору коштів та продовжуємо разом допомагати нашим бійцям на фронті – приєднуйтеся!
Перший Ортобаггі вже знищує ворога на передовій!



ОРТОБАГГІ



Найменування отримувача:
БО БФ АЛЕКС ВЕКТОР

Код отримувача:
44685718

Рахунок отримувача:
UA323052990000026006005023733

Назва банку:
АТ КБ "ПРИВАТБАНК"

Всі бажаючі будуть висвітлені в окремому списку, хто надіслав донати.
Скріни донатів надсилайте куратору проекту на Viber.
З повагою, куратор проекту допомоги ортодонтів ЗСУ
Суздальцев Олег 050 469 40 65

СУЧАСНА СТОМАТОЛОГІЯ

A C T U A L D E N T I S T R Y

