

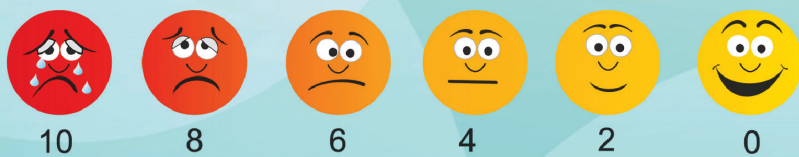
# С СУЧАСНА 3(126)2025 СТОМАТОЛОГІЯ A C T U A L D E N T I S T R Y

www.dentalexpert.com.ua

ISSN 1992-576X  
ISSN-L 2786-7641



## КЕТАНОВ® кеторолаку трометамін ЗНЕБОЛЮЮЧИЙ ПРЕПАРАТ



### ВИТЯГ З ІНСТРУКЦІЇ для медичного застосування лікарського засобу КЕТАНОВ(1)

**Склад:** діюча речовина: ketorolac tromethamine; 1 таблетка, вкрита оболонкою, містить кеторолаку трометаміну 10 мг. **Лікарська форма.** Таблетки, вкрита оболонкою. **Фармакотерапевтична група.** Нестероїдні протизапальні і протиревматичні засоби. Код АТХ М01А В15.

**Фармакологічні властивості.** **Фармакокінетика.** Знеболювальний засіб кеторолаку трометамін – ненаркотичний анагетик. Це нестероїдний протизапальний засіб, що проявляє сильну анагетичну, протизапальну та слабку жарознижувальну активність. **Клінічні характеристики.**

**Показання.** Короточасне лікування болю помірної інтенсивності, включаючи післяопераційний біль. Максимальна тривалість лікування – 5 днів. **Спосіб застосування та дози.** **Дорослі.** Звичайна рекомендована доза становить 10 мг кожні 4 або 6 годин. Не рекомендується вводити кількість, що перевищує 40 мг на добу. **Побічні реакції:** з боку травного тракту, з боку системи крові та лімфатичної системи, з боку імунної системи (гіперчутливість, анафілактичні реакції можуть мати летальний наслідок), метаболічні порушення та розлади харчування, з боку центральної нервової системи та психіатричні розлади, з боку органів зору, з боку органів слуху, з боку серцево-судинної системи, з боку органів дихання, з боку гепатобіліарної системи, з боку шкіри, розлади опорно-рухового апарату та сполучної тканини, з боку сечовидільної системи, з боку репродуктивної системи та інші.

Категорія відпуску. За рецептом. Виробник. Терапія АТ, Румунія. Місцезаходження виробника та його адреса місця провадження діяльності. Вул. Фабриці, 124, 400632, м. Клуж-Напока, округ Клуж, Румунія.

Р.П.№ UA/2590/01/01.

1. Інструкція для медичного застосування препарату Кетанов. Не є рекламою. Дана інформація призначена винятково для дипломованих фахівців медичної сфери та для використання на семінарах, конференціях, симпозиумах з медичної тематики. Увага! Є протипоказання та побічні ефекти.

Перед застосуванням необхідно ознайомитись з повною інструкцією для медичного застосування препарату, включаючи повний перелік побічних реакцій, протипоказань, особливості застосування та проконсультуватися з лікарем! Для повідомлення про побічну дію або при виникненні питань щодо якості препарату Ви можете зателефонувати за тел. в Україні: +380443717721 (вартість дзвінків відповідно до тарифу Вашого оператора).

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

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<sup>1</sup>



Р.П. № UA/6375/01/01 (Наказ МОЗ України від 31.10.2018 № 1979)



Лікарський засіб є комбінацією двох відомих антибактеріальних засобів – ципрофлоксацину і тинідазолу<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup> Витяг з інструкції для медичного використання препарату Цифран СТ.

**Склад:**

діючі речовини: ciprofloxacin, tinidazole; 1 таблетка, вкрита оболонкою, містить ципрофлоксацину гідрохлориду еквівалентно ципрофлоксацину 500 мг; тинідазолу 600 мг;

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

**Клінічні характеристики.**

**Показання.** Лікування змішаних інфекцій, викликаних чутливими анаеробними і аеробними мікроорганізмами

**Побічні реакції.**

Спричинені ципрофлоксацином.

Інфекції та інвазії:

кандидоз – нечасто;

**Категорія відпуску.** За рецептом. **Виробник.** Сан Фармасьютікал Індастріз Лімітед.

Не є рекламою. Дана інформація призначена винятково для дипломованих фахівців медичної сфери та для розповсюдження на семінарах, конференціях, симпозиумах з медичної тематики. Увага! Є протипоказання та побічні реакції. Рекомендовано ознайомитися з повною інструкцією для медичного застосування препарату!

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



**Головний редактор**

О. О. Тимофєєв

**Науковий радник**

Ю. Г. Коленко

**Науковий редактор**

О. В. Павленко

**Відповідальний редактор**

І. П. Мазур

**Редактор**

К. В. Кондратець

**Редакційна колегія**

В. І. Біда

Г. Ф. Білоклицька

А. В. Борисенко

Я. Є. Варес

О. П. Весова

Ю. В. Вовк

Т. М. Волосовець

А. Г. Гулюк

О. М. Дорошенко

М. С. Дрогомирецька

З. Є. Жегулович

Л. Ф. Каськова

О. В. Клітинська

Т. М. Костюк

В. А. Лабунець

П. В. Леоненко

К. М. Лихота

І. Г. Лісова

В. Ф. Макєєв

В. В. Маргвелашвили

В. П. Неспрядько

З. Р. Ожоган

Т. О. Петрушанко

А. М. Потапчук

Н. О. Савичук

А. В. Савичук

О. В. Савчук

Р. В. Симоненко

В. С. Скібіцький

І. Л. Скрипник

О-р. О. Тимофєєв

О. К. Толстанов

Н. О. Ушко

П. С. Фліс

Л. О. Хоменко

І. І. Якубова

**Міжнародна редакційна рада**

проф. Андрій А. Скагер (Латвія)

проф. Беку Беридзе (Грузія)

проф. Зураб Чичуа (Грузія)

проф. Muin S. A. Tiffaha (Німеччина)

проф. Назім А. Панахов (Азербайджан)

проф. Раміз М. Ахмедбейлі (Азербайджан)

проф. Rui P. Fernandes (USA)

проф. Чингіз Рагімов (Азербайджан)

проф. Тереза Серпінська (Польща)

**Відділ маркетингу та реклами**

тел.: (093) 311-22-68

**Відділ редакційної підписки та розповсюдження**

тел.: (044) 230-27-19

**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, ВГО «Асоціація лікарів-пародонтологів України», Українська Асоціація профілактичної і дитячої стоматології.

**Видавець**

ТОВ «ВИДАВНИЧИЙ БУДИНОК ЕКСПЕРТ»

**Рекомендовано**

Вченою радою Національного університету охорони здоров'я України імені П. Л. Шупика, 18.06.2025 р. Протокол № 6.

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** 7000 екз.

**Періодичність виходу** — 6 разів на рік.

Підписано до друку 30.06.2025 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 (спеціальність 221 — «Стоматологія») згідно з наказом МОН України № 1471 від 26.11.2020 р.

Індексация 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;

ResearchBib науковий індекс.

**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, 2025 р.

© ТОВ «ВИДАВНИЧИЙ БУДИНОК ЕКСПЕРТ», 2025 р.

Формат 60×90 1/8. Папір офсетний. Ум. друк. арк. 19,81. Обл.-вид. арк. 21,9. Загальний тираж 7000 екз.

Надруковано з готових фотоформ у типографії «Аврора-принт», м. Київ, вул. Причальна, 5, тел.: (044) 550-52-44.

---

**Editor in Chief**

O. Tymofieiev

**Scientific adviser**

Yu. Kolenko

**Science Editor**

A. Pavlenko

**Managing Editor**

I. Mazur

**Editor**

K. Kondratets

**Editorial Team**

V. Bida

G. Beloklitskaya

A. Borisenko

Ya. Vares

E. Vesova

Y. Vovk

T. Volosovets

A. Gulyuk

E. Doroshenko

M. Drogomiretska

L. Kaskova

O. Klitinska

T. Kostiuk

V. Labunets

P. Leonenko

I. Lesovaya

K. Lykhota

Vladimer V. Margvelashvili

V. Makeev

V. Nespryadko

Z. Ozhogan

T. Petrushanko

A. Potapchuk

O. Savchuk

B. Savichuk

A. Savichuk

R. Symonenko

V. Skibitsky

I. Skrypnik

A. Tolstanov

O-r. Tymofieiev

N. Ushko

P. Flis

L. Homenko

I. Yakubova

Z. Zhegulovich

**International Editorial Team**

Prof. Andrey A. Skager (Latvia)

Prof. Beku Beridze (Georgia)

Prof. Zurab Chichua (Georgia)

Prof. Muin S.A. Tuffaha (Germany)

Prof. Nazim A. Panahov (Azerbaijan)

Prof. Ramiz M. Ahmedbeyli (Azerbaijan)

Prof. Rui P. Fernandes (USA)

Prof. Chingiz R. Ragimov (Azerbaijan)

Prof. Teresa Serpińska (Poland)

**Marketing and Advertising Department**

+380 (93) 311 22 68

**Subscription and**

**Distribution Department**

+380 (44) 230 27 19

**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,

VGO 'Association of Periodontal Doctors of Ukraine,'

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. 6,

dated June 18, 2025

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 February 29, 2024. Media identifier R30-03094.

The Journal has been published since 1997.

**Circulation:** 7000.

**Publication frequency:** 6 times a year.

Signed for printing: June 30, 2025.

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 (specialty 221 — "Dentistry")

according to the order of the Ministry of Education and

Science of Ukraine No. 1471 dated November 26, 2020.

---

**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****ОРТОДОНТІЯ**

*Дорошенко О. М., Дорошенко М. В., Омеляненко О. А.* Сучасні методи прискорення ортодонтичного переміщення зубів при затримці їх прорізування: систематичний огляд

*Куцюк Т.* Ботулотоксин і філери на основі гіалуронової кислоти у стоматологічній практиці: сучасні можливості та перспективи

*Махлинець Н., Косошко М., Пюрик М., Плішка Д., Котик Т.* Використання міофункціональних апаратів у комплексному лікуванні ортодонтичних пацієнтів: впровадження в систему державної політики охорони здоров'я

**ТЕРАПЕВТИЧНА СТОМАТОЛОГІЯ**

*Микуєвич Н. О., Кухта В. С.* Порівняльна оцінка ступеня водопоглинання фотополімерних пломбувальних композитних матеріалів за різних методів їх полімеризації

**ПАРОДОНТОЛОГІЯ ТА ЗАХВОРЮВАННЯ СЛИЗОВОЇ ОБОЛОНКИ ПОРОЖНИНИ РОТА**

*Ленігевич А. М., Борисенко А. В.* Мікробіологічне обґрунтування медикаментозної композиції для лікування генералізованого пародонтиту у хворих на цукровий діабет

*Мельник О. О., Батіг І. В.* Індексна оцінка стану тканин пародонта в осіб молодого віку із хронічним катаральним гінгівітом

**ДИТЯЧА СТОМАТОЛОГІЯ**

*Лихота К. М., Ватага К. А.* Взаємозв'язок клінічних і функціональних порушень зубощелепної та дихальної систем у дітей із дистальною оклюзією та пародонтальною патологією

**ЕНДОДОНТІЯ**

*Коленко Ю. Г., Семенова І. С., Колесова Н. В.* Ефективність використання іригаційного розчину для видалення залишків та змазаного шару в кореневих каналах: дослідження за допомогою сканувальної електронної мікроскопії

**НЕЙРОСТОМАТОЛОГІЯ**

*Дорошенко О. М., Зозуля І. С., Волосовець А. О., Савичук А. О., Тростяньський Я. В.* Нейровегетативні синдроми у стоматології (лекція)

**ЩЕЛЕПНО-ЛИЦЬОВА ХІРУРГІЯ ТА ХІРУРГІЧНА СТОМАТОЛОГІЯ**

*Астапенко О. О., Свінцицький А. В.* Аугментація альвеолярних відростків щелеп кістково-пластичними методиками: результати, ускладнення та прогноз після навантаження, перспективи (огляд)

*Савчук О. В., Гулюк А. Г., Суслова О. В., Горохівський В. В., Обідняк В. З.* Актуальні питання застосування цифрових протоколів надання хірургічної стоматологічної допомоги в Україні

**ЩЕЛЕПНО-ЛИЦЬОВА ХІРУРГІЯ, ХІРУРГІЧНА СТОМАТОЛОГІЯ ТА ПЛАСТИЧНА ХІРУРГІЯ**

*Соколовський В., Борзес С., Ліма С., Нобрега Е., Єфименко В., Шафета О., Наговіцин В., Бюркланд К.* Комплексна реабілітація пацієнта з вродженою аномалією обличчя. Шлях у 25 років

**ОРТОПЕДИЧНА СТОМАТОЛОГІЯ**

*Гурська Нарміна Азад.* Вибір методу лікування при повторному протезуванні знімними зубними протезами

*Симоненко Р. В., Вєфєєв С. Ю.* Шляхи оптимізації заходів стоматологічної реабілітації пацієнтів з метаболічним синдромом перед протезуванням на імплантатах

*Біда В. І., Дорошенко М. М.* Оцінювання впливу гастроєзофагеальної рефлюксної хвороби, обструктивного апное сну та бруксизму на розвиток і клінічні прояви втрати твердих тканин зубів

*Олійник М. Ю., Олійник Г. В.* Ортопедична реабілітація дорослих пацієнтів з вродженими незрощеннями верхньої губи та піднебіння незнімними ортопедичними конструкціями (клінічне спостереження)

*Скібіцький В. С., Захарова Г. Є.* Досвід використання незнімних провізорних конструкцій, виготовлених за цифровим протоколом при протезуванні вітальних зубів (клінічний випадок)

*Брожина Б. В.* Сучасні цифрові підходи до діагностики та планування ортопедичної реабілітації пацієнтів із втратою зубів внаслідок поранення щелепно-лицьової ділянки (огляд літератури)

*Янішен І. В., Федотова О. Л.* Порівняльна оцінка гемодинаміки періімплантних тканин на етапах лікування стоматологічних пацієнтів із негайним і відстроченим навантаженням незнімними ортопедичними конструкціями

*Біда О. В., Біда О. В., Забуга Ю. І., Біда В. І., Кравченко Я. В.* Вплив локальних чинників на порушення параметрів оклюзії під час заміщення дефектів коронок зубів і зубних рядів незнімними зубними протезами

**ПРОФЕСІЙНЕ ВИГОРАННЯ ЛІКАРЯ-СТОМАТОЛОГА**

*Дорошенко О. М., Біда В. І., Дорошенко М. М., Омеляненко О. А., Дорошенко М. В., Волосовець Т. М.* Професійне вигорання: актуальність і наслідки для стоматологічної спільноти

**ORTHODONTICS**

**4** *Doroshenko O., Doroshenko M., Omelyanenko O.* Modern Methods of Accelerating Orthodontic Tooth Movement in Delayed Eruption: a Systematic review

**11** *Kutsiuk, T.* Botulinum Toxin and Hyaluronic Acid-Based Fillers in Dental Practice: Modern Possibilities and Prospects

**20** *Makhlynets, N., Koshko, M., Pyurik, M., Plishka, D., Kotyk, T.* Using Myofunctional Devices in the Complex Treatment of Orthodontic Patients: Implementation in the Healthcare Policy System

**PREVENTIVE DENTISTRY**

**29** *Mykivych, N., Kukhta, V.* Comparative Assessment of the Degree of Water Absorption of Photopolymer Composite Filling Materials Using Different Methods of their Polymerization

**PERIODONTOLOGY AND DISEASES OF THE MUCOUS MEMBRANE OF THE ORAL CAVITY**

**36** *Lenihevych, A., Borysenko, A.* Microbiological Substitution of Drug Composition for the Treatment of Generalized Periodontitis in Patients with Diabetes Mellitus

**41** *Melnyk, O., Batih, I.* Index Assessment of Periodontal Tissue Status in Young Adults with Chronic Catarrhal Gingivitis

**PEDIATRIC DENTISTRY**

**44** *Lykhota, K., Vataga, K.* The Relationship Between Clinical and Functional Disorders of the Dentofacial and Respiratory Systems in Children with Distal Occlusion and Periodontal Pathology

**ENDODONTICS**

**50** *Kolenko, Yu., Semenova, I., Kolesova, N.* Effectiveness of Using Irrigation Solution to Remove Residues and Smear Layer in Root Canals: Research Using Scanning Electron Microscopy

**NEURODENTISTRY**

**58** *Doroshenko, O., Zozulya, I., Volosovets, A., Savychuk, A., Trostiansky, Y.* Neurovegetative Syndromes in Dentistry

**MAXILLOFACIAL SURGERY AND SURGICAL DENTISTRY**

**64** *Astapenko, O., Svintsitsky, A.* Augmentation of the Alveolar Processes of the Jaws by Bone-Plastic Methods: Results, Complications, and Prognosis After Loading, Prospects (Review)

**72** *Savchuk, O., Gulyuk, A., Suslova, O., Gorokhovskiy, V., Obidnyak, V.* Topical Issues of Digital Protocol Implementation in Surgical Dental Care in Ukraine

**MAXILLOFACIAL SURGERY, SURGICAL DENTISTRY AND PLASTIC SURGERY**

**77** *Sokolovskiy, V., Borges, S., Lima, S., Nobrega, E., Yefimenko, V., Shafeta, O., Nagovitsyn, V., Burkland, K.* Comprehensive Rehabilitation of a Patient with a Congenital Facial Anomaly. A Journey of 25 Years

**ORTHOPEDIC DENTISTRY**

**87** *Gurskaya, Narmina Azad.* Selection of Treatment Method for Repeated Removable Denture Prosthetics

**90** *Symonenko, R., Vefelev, S.* Ways to Optimize Dental Rehabilitation Measures for Patients with Metabolic Syndrome Before Implant Prosthetics

**97** *Bida, V., Doroshenko, M.* Impact of Gastroesophageal Reflux Disease, Obstructive Sleep Apnea, and Bruxism on the Development and Clinical Presentation of Tooth Hard Tissue Loss

**105** *Oliynyk, M., Oliynyk, H.* Orthopedic Rehabilitation of Adult Patients with Congenital Cleft Lip and Palate with Fixed Orthopedic Structures (Clinical Observation)

**110** *Skibitsky, V., Zakharova, H.* Experience in Using Temporary Crowns Made According to a Digital Protocol for Prosthetics of Vital Teeth (Clinical Case)

**117** *Brozhyna, B.* Modern Digital Approaches to Diagnosis and Planning of Orthopedic Rehabilitation in Patients with Tooth Loss due to Maxillofacial Injuries (Literature Review)

**126** *Yanishen, I., Fedotova, O.* Comparative Assessment of Peri-Implant Tissue Hemodynamics at the Stages of Treatment of Dental Patients with Immediate and Delayed Loading with Fixed Orthopedic Structures

**132** *Bida, O., Bida, O., Zabuha, Y., Bida, V., Kravchenko, Y.* Assessment of Local Factors Contributing to Occlusal Disturbances in the Replacement of Crown and Arch Defects with Fixed Dental Prostheses

**PROFESSIONAL BURNOUT OF A DENTIST**

**140** *Doroshenko, O., Bida, V., Doroshenko, M., Omelyanenko, O., Doroshenko, M., Volosovets, T.* Professional Burnout: its Relevance and Consequences for the Dental Community

Дорошенко О. М., Дорошенко М. В., Омеляненко О. А.

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

## Сучасні методи прискорення ортодонтичного переміщення зубів при затримці їх прорізування: систематичний огляд

▷ **Вступ.** Затримка прорізування зубів залишається однією з найактуальніших проблем у сучасній ортодонтії, оскільки значно ускладнює планування та реалізацію лікування, подовжує його тривалість і підвищує ризик ускладнень. У пацієнтів із ретинованими зубами частіше спостерігаються рецесії ясен, порушення прикусу, резорбція сусідніх коренів і психологічний дискомфорт, особливо в підлітковому віці. У зв'язку з цим питання прискорення ортодонтичного переміщення зубів при затримці прорізування набуло особливої актуальності як у науковому, так і в практичному вимірі. Безпечність, біосумісність та доказова ефективність застосованих методів є ключовими критеріями вибору тактики лікування. Персоналізований підхід, орієнтований на стан кісткової тканини, тип ретенції, вік пацієнта й супутні патології, у поєднанні з міждисциплінарною співпрацею, є визначальним чинником успіху.

Таким чином, у сучасній клінічній ортодонтії акцент має бути зроблений не лише на усунення механічних перешкод прорізуванню зубів, а й на активне стимулювання фізіологічних процесів прорізування з метою досягнення швидких, стабільних та естетично задовільних результатів.

**Мета:** на підставі аналізу літературних джерел оцінити ефективність сучасних методів прискорення ортодонтичного переміщення зубів при затримці їх прорізування.

**Матеріали і методи.** Інформаційний пошук та аналіз наукових джерел проведено із використанням наукометричних баз *Web of Science*, *PubMed*, *Google Scholar* за останні 15 років.

**Висновок.** Сучасні методи прискорення ортодонтичного переміщення зубів при затримці їх прорізування дозволяють ефективно скоротити тривалість лікування та знизити ризик ускладнень, забезпечуючи кращі клінічні результати завдяки комплексному і персоналізованому підходу.

**Ключові слова:** ортодонтичні переміщення зубів, затримка прорізування зубів, хірургічні, фармакологічні та біостимулюючі технології (лазер, фотобіомодуляція, вібрація), патологія прикусу.

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



### Вступ

Останнім часом прискорення ортодонтичного руху стало предметом великого інтересу, оскільки хірургічні та нехірургічні методи прискорення стали поширеними в клінічній практиці [1–2]. Прискорення ортодонтичного переміщення зубів є однією з основних вимог для пацієнта із порушенням прикусу, оскільки воно скорочує час лікування, і ортоданти віддають перевагу цьому методу, оскільки тривалість лікування пов'язана з підвищеним ризиком запалення ясен, декальцинації, карієсу та резорбції коренів [3].

Тривалі періоди використання ортодонтичних брекетів, особливо некосметичних, як правило, змушують пацієнтів (особливо дорослих) відмовлятися від лікування, навіть коли воно чітко показане [4].

Механізм ортодонтичного руху зубів (ОРЗ) базується на реакції періодонтальної зв'язки та альвеолярної кістки на механічну стимуляцію [5]. Процес моделювання та ремоделювання альвеолярної кістки супроводжується формуванням кістки на стороні розтягнення та резорбцією кістки на стороні стиснення. Цей процес складається з трьох фаз ОРЗ: початкової фази (швид-

кий рух після застосування сили), фази затримки (незначний рух або його відсутність) та кінцевої фази (поступове або раптове збільшення руху)<sup>1</sup>. Реакції клітин, цитокінів та сигнальних шляхів відіграють важливу роль у цих процесах, втручаючись в основний механізм та біологічні шляхи [6].

У відповідь на ортодонтичну силу спостерігається підвищена активність імунних факторів. До них належать хемокіни, фактори росту та цитокіни, такі як інтерлейкін-1 бета (IL-1 $\beta$ ), інтерлейкін 6 (IL-6), інтерлейкін 8 (IL-8), фактор некрозу пухлини-альфа (TNF $\alpha$ ), інтерферон-гамма (IFN $\gamma$ ) та простагландин E2 (PGE2) [7–8]. Ці імунні фактори активно беруть участь у запальній реакції та сприяють ремоделюванню тканин.

Існують різні підходи до прискорення ОРЗ: біомеханічний, фізіолого-механічний, фармакологічний, хірургічно асистований та хірургічно модельований. Персоналізований підхід, який враховує тип прикусу, стан кісткової тканини, характер ретенції, вік пацієнта та супутні захворювання, у поєднанні з міждисциплінарною взаємодією фахівців, визначає успіх лікування в складних клінічних випадках.

Особливої уваги заслуговують фармакологічні агенти, що використовуються в консервативному лікуванні, як-от гормон росту, паратиреоїдний гормон, тироксин та вітамін D. Вони стимулюють остеокласти до збільшення резорбції за допомогою різних механізмів.

Фармакологічні підходи до прискорення ОРЗ включають локальну доставку цитокінів, застосування простагландинів, ліганд рецептора активатора ядерного фактора каппа-B (RANKL), паратиреоїдний гормон, вітамін D3 та кортикостероїди.

Проведений аналіз літературних джерел з оцінки впливу кортикостероїдної терапії (КСТ) на ортодонтичний рух зубів (ОРЗ), проведений Michelogiannakis D. та ін. [9], виявили таке: 2 дослідження повідомляли, що КСТ зменшує величину ОРЗ; 2 дослідження не показали значного впливу КСТ на ОРЗ; ще 2 дослідження виявили, що КСТ збільшує ОРЗ; також 2 дослідження повідомляли, що КСТ значно знижує щільність кісткової тканини та збільшує резорбцію кісткової тканини під час ОРЗ; та в 1 дослідженні КСТ значно зменшила ортодонтичну індуковану резорбцію кореня. Ще 4 дослідження повідомили, що введення тироксину збільшує швидкість ортодонтичного руху зубів; 3 дослідження не виявили суттєвої різниці. Також 3 дослідження показали,

що введення тироксину зменшує ортодонтичну індуковану запальну резорбцію кореня; та 2 дослідження не виявили суттєвої різниці [10].

Використання ін'єкційного фібрину, збагаченого тромбоцитами i-PRF в ортодонтичному лікуванні патології прикусу значно підвищує швидкість закриття простору та зменшує загальну вартість лікування. Ін'єкційний фібрин, збагачений тромбоцитами, може бути безпечним доповненням до ортодонтичного лікування, забезпечуючи переваги без шкоди для стабільності анкеражу та спрямований на оптимізацію ефективності ортодонтичного лікування [11]. У рамках дослідження [12] можна зробити висновок, що поєднання мікроостеоперфорацій та ін'єкційного фібрину, збагаченого тромбоцитами, мало потужний синергетичний вплив, значно посилюючи ортодонтичний рух зубів під час ретракції верхньої щелепи протягом шестимісячного клінічного періоду оцінювання, але з більшим перекидним рухом.

Місцеве застосування простагландинів прискорює швидкість руху зубів та збільшує кількість остеокластів. Повідомлялося про докази резорбції кореня при застосуванні високих доз простагландинів підслизовим шляхом та зменшенні резорбції кореня шляхом введення простагландинів з глюконатом кальцію. Місцеве введення простагландинів підслизовим шляхом викликає легкий або помірний біль, тому рекомендується інокуляція місцевим анестетиком. Однак пероральне введення аналогічної сполуки мізопростоу не викликає болю або ознак резорбції кореня [13].

Нещодавні систематичні огляди досліджень також дійшли висновку, що місцеве введення вітаміну D посилює ортодонтичний рух зубів [14–15]. Кортикотомія та її модифікації, засновані на регіональному акселераційному феномені (RAP), можуть виявитися корисним доповненням ортодонтичного лікування, особливо у дорослих, включаючи пацієнтів із захворюваннями пародонту [16].

Оксид азоту бере участь у регуляції ортодонтичного руху зубів та сприяє утворенню кісткової тканини на стороні натягу ортодонтичного зуба [17].

Хірургічні методи, описані в літературі, включають кортикотомію, мікростеоперфорації, п'єзоцезію тощо. Хірургічне прискорення ортодонтичного руху зубів доведено як ефективне протягом десятиліть. Дослідження підтвердили, що хірургічні підходи відіграють важливу роль у дорослих пацієнтів з коротким часом ортодонтичного лікування.

<sup>1</sup> Див. C Verna, M Dalstra, B Melsen, The rate and the type of orthodontic tooth movement is influenced by bone turnover in a rat model, *European Journal of Orthodontics*, Volume 22, Issue 4, August 2000, Pages 343–352, <https://doi.org/10.1093/ejo/22.4.343>

Хоча деякі хірургічні підходи не отримали популярності через їхню високу інвазивність, ефективність ортодонтичного руху зубів було зареєстровано в багатьох випадках міждисциплінарного лікування [18]. Наразі існує консенсус щодо того, що причиною ОРЗ є регіональний акселераційний феномен, а не рух кісткового блоку. Однак конкретні клітинні та молекулярні механізми<sup>2</sup>, що лежать в основі ОРЗ, залишаються неясними. [19]. Хоча хірургічні методи є інвазивною процедурою, що є найнадійнішим способом прискорення переміщення зубів.

Інвазивність процедури поступово зменшилася, тим самим розширюючи її застосування в клінічній практиці [19].

Згідно з поточними результатами, малоінвазивні методи кортикотомії можна розглядати як новий терапевтичний інструмент для прискорення ортодонтичного переміщення зубів [20]. Швидкість тракційного руху піднебінно ретенуваних іклів можна збільшити за допомогою мінімально інвазивного ортодонтичного лікування з кортикотомією. Побічні ефекти процедури прискорення були мінімальними та майже аналогічними до ефектів традиційної методики [21].

П'єзоцезія — це локалізована п'єзоелектрична альвеолярна декортикація, що включає малоінвазивну кортикотомію для пришвидшення ортодонтичного лікування. Ця локалізована декортикація індукує процес демінералізації-ремінералізації, що описується як регіональний акселераційний феномен (RAP), який характеризується збільшенням кісткового обміну та зменшенням мінерального вмісту кістки, що спочатку було пояснено в ортопедичній галузі. Цей підхід був підтверджений у дослідженні на тваринах та довів, що він скорочує час лікування в клінічних дослідженнях [22]. Одинарна та множинна п'єзоцезія ефективно пришвидшує проведення ортодонтичного лікування порівняно зі звичайним ортодонтичним лікуванням, з відносними результатами, що відображаються в обох частотах втручання. Відповідно, одинарна п'єзоцезія рекомендується як доповнення до ортодонтичного лікування [23]. На основі результатів систематичного огляду [24] можна зробити висновок, що як кортикотомія, так і п'єзоцезія здатні ефективно покращити швидкість ретракції ретинованого ікла після видалення першого премолара верхньої щелепи порівняно зі звичайною ортодонтичною терапією. Ступінь ретракції ікла (первинний результат), досягнута за допомогою кортикотомії, була в 1,5–4 рази більшою порівняно зі звичайною терапією

[25–26]. Аналогічним чином, п'єзоцезія також призвела до вищої швидкості ретракції ікла, яка коливалася від 1,5 до 2 разів швидше порівняно зі звичайною ортодонтиєю [27].

Для стимулювання руху зубів пропонується кілька нехірургічних допоміжних методів, включаючи лазеротерапію, електричний струм, імпульсні електромагнітні поля та фотобіомодуляцію [28]. Однак використання цих підходів також обмежене через необхідність виконання дисциплінованими клініцистами та низьку якість доказів.

За даними Guja, AN. [29] спостерігається збільшення рівня PGE2 зі збільшенням частоти механічної вібрації, що було підтверджено дослідженням, проведеним Benjakul, S. та ін. [30]. Рівень OTM та рівні PGE2 були найвищими у пацієнтів, які використовували електричну зубну щітку з механічною вібрацією 150 Гц, порівняно з тими, хто використовував електричну зубну щітку з механічною вібрацією 125 Гц. Рівень OTM та рівні PGE2 були найнижчими у пацієнтів, які не використовували електричну зубну щітку.

Azeem, M. виявлено, що застосування вібраційних подразників за допомогою електричної зубної щітки протягом 20 хвилин на день не було ефективним для прискорення ортодонтичного руху зубів, не спричиняючи дискомфорту для пацієнта [31]. Це узгоджується з попередніми дослідженнями, які показали, що вібрації не можуть прискорити швидкість руху зубів, але на відміну від інших досліджень, які показали значну перевагу у використанні вібраційного апарату для швидкого переміщення зубів [32].

Дослідження Leethanakul, C. [32] демонструє, що в поєднанні з легким ортодонтичним тиском, застосування вібраційних подразників за допомогою електричної зубної щітки посилює секрецію IL-1 $\beta$  та прискорює ортодонтичний рух зубів. У дослідженні Khera, et al. (2022) було проаналізовано вплив індивідуально розробленого вібраційного пристрою на швидкість ОРЗ, особливо під час ретракції ікла [33]. У цьому дослідженні зроблено висновок, що низькочастотна вібраційна стимуляція (30 Гц), що застосовується протягом 20 хвилин на день за допомогою спеціально розробленого вібраційного пристрою, суттєво не прискорює швидкість ретракції ікла.

Показники результатів у різних дослідженнях вказували на різний ступінь ефективності лазерної терапії у прискоренні ортодонтичного руху зубів та скороченні тривалості лікування. Деякі дослідження повідомляли про значне прискорення руху зубів, що отримували лазерне ліку-

<sup>2</sup> Див. Yavuz, M.C., Sunar, O., Buyuk, S.K. et al. Comparison of piezocision and discision methods in orthodontic treatment. *Prog Orthod.* 19, 44 (2018). <https://doi.org/10.1186/s40510-018-0244-y>

вання, та контрольної групи, що не отримувала лікування [34–37]. За даними Varella, AM. [38], у поєднанні з легким ортодонтичним тиском, застосування низькоінтенсивної лазерної терапії підвищило рівень IL-1 $\beta$  у рідині ясенної борозни та прискорило ортодонтичний рух зубів.

Аналогічно Üretürk, SE. [39] стверджує, що лазер дійсно прискорює рух зубів й може скоротити весь термін лікування.

Фотобіомодуляція (ФБМ) продемонструвала свою ефективність як неінвазивна та безболісна методика з великим потенціалом для прискорення ортодонтичного переміщення зубів. Це дослідження показує, що ФБМ прискорює рух зубів під час вирівнювання молярів через модуляцію IL-1 $\beta$  під час ремоделювання кістки [40]. Ваїаї, I., та ін. [41] порівняли вплив фотобіомодуляції (ФБМ) та мікроостеоперфорацій (МОП) на швидкість ретракції ікла. Після видалення премолярів був період очікування 3 місяці для формування трабекулярної кістки. У групі МОП було виконано три вертикальні МОП (діаметром приблизно 19 калібру) дистально від кореня ікла за допомогою перфораційних гвинтів Rropol з протилежним наконечником. У групі ФБМ ікло стимулювали напівпровідниковим діодним лазером на основі арсеніду галію та алюмінію (GaAlAs) протягом 10 секунд у десяти різних точках кореня ікла. Швидкість ретракції була приблизно в 1,1 раза вищою у пацієнтів, які отримували МОП, ніж у пацієнтів порівняння.

### ВИСНОВОК

Затримка прорізування зубів є складним клінічним викликом, який потребує індивідуалізова-

ного, мультифакторного підходу. Сучасні методи прискорення ортодонтичного переміщення зубів (ОРЗ) охоплюють хірургічні, фармакологічні, біомеханічні та біостимуляційні технології, що доповнюють одне одного у досягненні ефективного результату.

Важливими інструментами є хірургічне оголення ретендованих зубів, застосування мікроостеоперфорацій та використання ін'єкційного фібрину, збагаченого тромбоцитами (i-PRF), які стимулюють регенерацію тканин й активують регіональний акселераційний феномен (RAP). Фармакологічна підтримка із застосуванням вітаміну D, тироксину, простагландинів або паратиреоїдного гормону має потенціал посилити ремоделювання кісткової тканини, проте потребує клінічної обережності та контролю побічних ефектів.

Додатково, лазерна терапія та фотобіомодуляція демонструють перспективні результати у прискоренні ОРЗ завдяки активації остеокластичної активності, покращенню мікроциркуляції та зниженню запалення без пошкодження тканин. Водночас використання ортодонтичної вібрації показує покращення обміну в кістковій тканині та пришвидшення переміщення зубів шляхом стимуляції клітинної активності.

Таким чином, поєднання методів — від класичних до високотехнологічних — дозволяє скоротити тривалість ортодонтичного лікування при затримці прорізування зубів, мінімізувати ускладнення та підвищити якість терапії. Подальші дослідження та розробка стандартизованих протоколів сприятимуть ефективнішій інтеграції цих методів у клінічну практику.

### ПОСИЛАННЯ / REFERENCES

1. Hasan, A. A., Rajeh, N., Hajeer, M. Y., Hamadah, O., & Ajaj, M. A. (2022). Evaluation of the acceleration, skeletal and dentoalveolar effects of low-level laser therapy combined with fixed posterior bite blocks in children with skeletal anterior open bite: a three-arm randomised controlled trial. *International Orthodontics*, 20(1), 100597. PMID: 34887236. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ortho.2021.10.005>.
2. Alfawal, A. M., Hajeer, M. Y., Ajaj, M. A., Hamadah, O., & Brad, B. (2016). Effectiveness of minimally invasive surgical procedures in the acceleration of tooth movement: a systematic review and meta-analysis. *Prog Orthod*, 17(1), 33. PMID: 27696311. DOI: <https://doi.org/10.1186/s40510-016-0146-9>.
3. Deng, Y., Sun, Y., & Xu, T. (2018). Evaluation of root resorption after comprehensive orthodontic treatment using cone beam computed tomography (CBCT): a meta-analysis. *BMC Oral Health*, 18(1), 116. PMID: 29945577. DOI: <https://doi.org/10.1186/s12903-018-0579-2>.
4. Abbing, A., Koretsi, V., Eliades, T., & Papageorgiou, S. N. (2020). Duration of orthodontic treatment with fixed appliances in adolescents and adults: a systematic review with meta-analysis. *Prog Orthod*, 21(1), 37. PMID: 33015719. DOI: <https://doi.org/10.1186/s40510-020-00334-4>.
5. Verna, C., Dalstra, M., & Melsen, B. (2000). The rate and the type of orthodontic tooth movement is influenced by bone turnover in a rat model. *Eur J Orthod*, 22(4), 343-52. PMID: 11029824. DOI: <https://doi.org/10.1093/ejo/22.4.343>
6. Davidovitch, Z. (1991). Tooth movement. *Critical Reviews in Oral Biology Medicine*, 2(4), 411-50. PMID: 1742417. DOI: <https://doi.org/10.1177/10454411910020040101>.

7. Behm, C., Zhao, Z., Andrukhov, O. (2022). Immunomodulatory Activities of Periodontal Ligament Stem Cells in Orthodontic Forces-Induced Inflammatory Processes: Current Views and Future Perspectives. *Front Oral Health*, 3, 877348. PMID: 35601817. DOI: <https://doi.org/10.3389/froh.2022.877348>.
8. Gujar, A. N., Shivamurthy, P. G., & Sabrish, S. (2021). Effect of 125-150 Hz vibrational frequency electric toothbrush on teeth and supporting structures: a finite element method study. *J Contemp Dent Pract*, 22(10), 1150-1159. PMID: 35197383.
9. Michelogiannakis, D., Al-Shammery, D., Rossouw, PE., Ahmed, HB., Akram, Z., Romanos, GE., Javed, F. (2018). Influence of corticosteroid therapy on orthodontic tooth movement: A narrative review of studies in animal-models. *Orthod Craniofac Res*, 21(4), 216-224. PMID: 30251334. DOI: <https://doi.org/10.1111/ocr.12243>.
10. Berry, S., Javed, F., Rossouw, PE., Barmak, AB., Kalogirou, EM., Michelogiannakis, D. (2021). Influence of thyroxine supplementation on orthodontically induced tooth movement and/or inflammatory root resorption: A systematic review. *Orthod Craniofac Res*, 24(2), 206-213. PMID: 32991769. DOI: <https://doi.org/10.1111/ocr.12428>.
11. Priya, RSM., Anbarasu, P., Eisenhuth, G., Eisenhuth, S., Eisenhuth, C., Dinesh, SPS., Subramanian, SK. (2024). The Impact of Injectable Platelet-rich Fibrin on Orthodontic Tooth Movement during Retraction: A Randomized Controlled Trial. *J Contemp Dent Pract*, 25(9), 856-862. PMID: 39791413. DOI: <https://doi.org/10.5005/jp-journals-10024-3761>
12. Al-Haifi, HAKA., Ishaq, RAA., Al-Jawfi, KAM., Al-Ashtal, AMS., Alhammadi, MS., Almashraqi, AA. (2025). Assessment of the possible synergetic effect of micro-osteoperforations and injectable platelet-rich fibrin on the rate of maxillary canine retraction of young adults: A split-mouth randomized controlled clinical trial. *Int Orthod*, 23(3), 101006. PMID: 40220673. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ortho.2025.101006>.
13. Martínez-Aldave, Alejandro, Tapia, Gissella. (2024). Local administration of prostaglandins to accelerate the orthodontic movement. A literature review. *Rev Cient Odontol (Lima)*, 12(3), e211. PMID: 39444721. DOI: <https://doi.org/10.21142/2523-2754-1203-2024-211>
14. Sagar, S., Ramani, P., Yuwanati, M., Moses, S., & Ramalingam, K. (2024). Role of 1, 25 dihydroxycholecalciferol on the rate of orthodontic tooth movement—a systematic review. *International Journal of Orthodontic Rehabilitation*, 14(4), 19-32. DOI: <https://doi.org/10.56501/intjorthodrehabil.v14i4.877>.
15. Ferrillo, M., Calafiore, D., Lippi, L., Agostini, F., Migliario, M., Invernizzi, M., ... & de Sire, A. (2024). Role of vitamin D for orthodontic tooth movement, external apical root resorption, and bone biomarker expression and remodeling: A systematic review. *Korean Journal of Orthodontics*, 54(1), 26-47. PMID: 38268460. DOI: <https://doi.org/10.4041/kjod23.064>.
16. Kacprzak, A., Strzecki, A. (2018). Methods of accelerating orthodontic tooth movement: A review of contemporary literature. *Dent Med Probl*, 55(2), 197-206. PMID: 30152625. DOI: <https://doi.org/10.17219/dmp/90989>.
17. Sun, Y., Fu, J., Lin, F., Li, S., Du, J., Liu, Y., Bai, Y. (2022). Force-Induced Nitric Oxide Promotes Osteogenic Activity during Orthodontic Tooth Movement in Mice. *Stem Cells Int*, 4775445. PMID: 36110889. DOI: <https://doi.org/10.1155/2022/4775445>
18. Yavuz, M. C., Sunar, O., Buyuk, S. K., & Kantarcı, A. (2018). Comparison of piezocision and discision methods in orthodontic treatment. *Prog Orthod*, 19(1), 44. PMID: 30370430. DOI: <https://doi.org/10.1186/s40510-018-0244-y>.
19. Hu Y, Li H. (2022). Biological mechanism of surgery-mediated acceleration of orthodontic tooth movement: A narrative review. *J Int Med Res*, 50(9), 3000605221123904. PMID: 36124927. DOI: <https://doi.org/10.1177/03000605221123904>
20. Charavet, C., Lambert, F., Lecloux, G., Le Gall, M. (2019). Traitement orthodontique accéléré par corticotomies: quelles sont les alternatives minimalement invasives ? *Orthod Fr*, 90(1), 5-12. [ Accelerated orthodontic treatment using corticotomies: what are the minimally invasive alternatives? ]. *Orthod Fr*, 90(1), 5-12. In French. PMID: 30994445. DOI: <https://doi.org/10.1051/orthodfr/2019002>.
21. Mousa, MR., Hajeer, MY., Burhan, AS., Heshmeh, O., Alam, MK. (2023). The effectiveness of minimally-invasive corticotomy-assisted orthodontic treatment of palatally impacted canines compared to the traditional traction method in terms of treatment duration, velocity of traction movement and the associated dentoalveolar changes: A randomized controlled trial. *F1000Res*, 12, 699. PMID: 37920456. DOI: <https://doi.org/10.12688/f1000research.135338.1>
22. Charavet, C., Lecloux, G., Bruwier, A., Vandenberghe, B., Le Gall, M., Lambert, F. (2018). Selective piezocision-assisted orthodontic treatment combined with minimally invasive alveolar bone regeneration: A proof-of-concept. *Int Orthod*, 16(4), 652-664. PMID: 30391131. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ortho.2018.09.021>.
23. Eid, FY., El-Kalza, AR. (2024). The effect of single versus multiple piezocisions on the rate of canine retraction: a randomized controlled trial. *BMC Oral Health*, 24(1), 1024. PMID: 39215274. DOI: <https://doi.org/10.1186/s12903-024-04716-6>
24. Lipani, E., Pisani, E., Verrone, M., Bitonto, F., Verdecchia, A., Spinasi, E. (2025). Evaluation of the Efficacy of Corticotomy and Piezocision on Canine Retraction: A Systematic Review. *Dent J (Basel)*, 13(2), 57. PMID: 39996931. DOI: <https://doi.org/10.3390/dj13020057>.
25. Alqadasi, B., Xia, H. Y., Alhammadi, M. S., Hasan, H., Aldhorae, K., & Halboub, E. (2021). Three-dimensional assessment of accelerating orthodontic tooth movement—micro-osteoperforations vs piezocision: A randomized, parallel-group and split-mouth controlled clinical trial. *Orthod Craniofac Res*, 24(3), 335-343. PMID: 33124098. DOI: <https://doi.org/10.1111/ocr.12437>.

26. Raj, S. C., Praharaj, K., Barik, A. K., Patnaik, K., Mahapatra, A., Mohanty, D., ... & Panda, S. M. (2020). Retraction with and without piezocision-facilitated orthodontics: a randomized controlled trial. *Int J Periodontics Restorative Dent*, 40(1), e19-e26. PMID: 31815981. DOI: <https://doi.org/10.11607/prd.3968>.
27. Bakr, A. R., Nadim, M. A., Sedky, Y. W., El Kady, A. A., Nadim, M., & Sedky, Y. (2023). Effects of flapless laser corticotomy in upper and lower canine retraction: a split-mouth, randomized controlled trial. *Cureus*, 15(4), e37191. PMID: 37159786. DOI: <https://doi.org/10.7759/cureus.37191>.
28. Kalemaj, Z., Debernardi, CL., Buti, J. (2015). Efficacy of surgical and non-surgical interventions on accelerating orthodontic tooth movement: a systematic review. *Eur J Oral Implantol*, 8(1), 9-24. PMID: 25738176.
29. Gujar, AN., Shivamurthy, PG. (2023). Effect of 125 Hz and 150 Hz vibrational frequency electric toothbrushes on the rate of orthodontic tooth movement and prostaglandin E2 levels. *Korean J Orthod*, 53(5), 307-316. PMID: 37746776. DOI: <https://doi.org/10.4041/kjod23.076>.
30. Benjakul, S., Jitpukdeebodindra, S., Leethanakul, C. (2018). Effects of low magnitude high frequency mechanical vibration combined with compressive force on human periodontal ligament cells in vitro. *Eur J Orthod*, 40(4), 356-363. PMID: 29016746. DOI: <https://doi.org/10.1093/ejo/cjx062>.
31. Azeem, M., Afzal, A., Jawa, SA., Haq, AU., Khan, M., Akram, H. (2019). Effectiveness of electric toothbrush as vibration method on orthodontic tooth movement: a split-mouth study. *Dental Press J Orthod*, 24(2), 49-55. PMID: 31116287. DOI: <https://doi.org/10.1590/2177-6709.24.2.049-055.oar>.
32. Leethanakul, C., Suamphan, S., Jitpukdeebodindra, S., Thongudomporn, U., & Charoemratrote, C. (2016). Vibratory stimulation increases interleukin-1 beta secretion during orthodontic tooth movement. *Angle Orthod*, 86(1), 74-80. PMID: 25811245. DOI: <https://doi.org/10.2319/111914-830.1>.
33. Khera, A. K., Raghav, P., Mehra, V., Wadhawan, A., Gupta, N., & Phull, T. S. (2022). Effect of customized vibratory device on orthodontic tooth movement: A prospective randomized control trial. *J Orthod Sci*, 11, 18. PMID: 35754416. DOI: 10.4103/jos.jos\_127\_21.
34. Jing, D., Xiao, J., Li, X., Li, Y., Zhao, Z. (2017). The effectiveness of vibrational stimulus to accelerate orthodontic tooth movement: a systematic review. *BMC Oral Health*, 17(1), 143. PMID: 29195495. DOI: <https://doi.org/10.1186/s12903-017-0437-7>.
35. Pérignon, B., Bandiaky, ON., Fromont-Colson, C., Renaudin, S., Peré, M., Badran, Z., Cuny-Houchmand, M., Soueidan, A. (2021). Effect of 970 nm low-level laser therapy on orthodontic tooth movement during Class II intermaxillary elastics treatment: a RCT. *Sci Rep*, 11(1), 23226. PMID: 34853360. DOI: <https://doi.org/10.1038/s41598-021-02610-7>
36. Zheng, J., Yang, K. (2021). Clinical research: low-level laser therapy in accelerating orthodontic tooth movement, *BMC Oral Health*, 21(1), 324. PMID: 34182967. DOI: <https://doi.org/10.1186/s12903-021-01684-z>.
37. AlSayed Hasan, MMA., Sultan, K., Hamadah, O. (2017). Low-level laser therapy effectiveness in accelerating orthodontic tooth movement: A randomized controlled clinical trial. *Angle Orthod*, 87(4), 499-504. DOI: <https://doi.org/10.2319/062716-503.1>. Erratum in: *Angle Orthod*, 2018, 88(1), 125. DOI: <https://doi.org/10.2319/0003-3219-88.1.125>. PMID: 27869476. DOI: <https://doi.org/10.2319/0003-3219-88.1.125>.
38. Varella, AM., Revankar, AV., Patil, AK. (2018). Low-level laser therapy increases interleukin-1 $\beta$  in gingival crevicular fluid and enhances the rate of orthodontic tooth movement. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 154(4), 535-544.e5. PMID: 30268264. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ajodo.2018.01.012>.
39. Üretürk, SE., Saraç, M., Fıratlı, S., Can, ŞB., Güven, Y., Fıratlı, E. (2017). The effect of low-level laser therapy on tooth movement during canine distalization. *Lasers Med Sci*, 32(4), 757-764. PMID: 28289894. DOI: <https://doi.org/10.1007/s10103-017-2159-0>.
40. Sedej, A., Svetina, N., Golez, A., Cankar, K., Ban Frangez, H., Frangez, I., Ovsenik, M., Nemeth, L. (2025). Effect of led photobiomodulation on tooth movement, gingival hypertrophy and pain in response to treatment with fixed orthodontic appliance. *Lasers Med Sci*, 40(1), 200. PMID: 40249460. DOI: <https://doi.org/10.1007/s10103-025-04444-5>.
41. Bajaj, I., Garg, A. K., Gupta, D. K., & Singla, L. (2022). Comparative effect of micro-osteoperforation and low level laser therapy on the rate-of-maxillary canine retraction: A split mouth randomized clinical trial. *Clin Ter*, 173(1), 39-45. PMID: 35147645. DOI: <https://doi.org/10.7417/CT.2022.2389>.

## Modern Methods of Accelerating Orthodontic Tooth Movement in Delayed Eruption: a Systematic review

**Doroshenko O., Doroshenko M., Omelyanenko O.**

Shupyk National Healthcare University of Ukraine, Kyiv, Ukraine

**Introduction.** Delayed tooth eruption remains one of the most pressing problems in modern orthodontics, as it significantly complicates treatment planning and implementation, prolongs treatment duration, and increases the risk of complications.

Patients with impacted teeth are more likely to experience gum recession, malocclusion, resorption of adjacent roots, and psychological discomfort, especially in adolescence. In this regard, the issue of accelerating orthodontic tooth movement in delayed eruption has gained particular relevance in both scientific and practical terms. Safety, biocompatibility, and proven effectiveness of the methods used are key criteria for choosing treatment tactics. A personalized approach, focusing on the condition of the bone tissue, type of retention, patient age, and concomitant pathologies, combined with interdisciplinary cooperation, is a key factor in determining success.

Thus, in modern clinical orthodontics, the emphasis should be placed not only on eliminating mechanical obstacles to tooth eruption but also on actively stimulating the physiological processes of eruption to achieve rapid, stable, and aesthetically satisfactory results.

**Purpose:** based on the analysis of literary sources, to evaluate the effectiveness of modern methods of accelerating orthodontic tooth movement in the case of delayed eruption.

**Materials and methods.** Information search and analysis of scientific sources were conducted using the scientometric databases Web of Science, PubMed, and Google Scholar over the past 15 years.

**Conclusion:** Modern methods of accelerating orthodontic tooth movement when their eruption is delayed allow to effectively shorten the duration of treatment and reduce the risk of complications, ensuring better clinical results thanks to a comprehensive and personalized approach.

**Keywords:** *orthodontic tooth movement, delayed teeth eruption, surgical, pharmacological and biostimulating technologies (laser, photo-biomodulation, vibration).*

*Дорошенко Олена Миколаївна* — доктор медичних наук, професор, професор кафедри ортопедичної стоматології, цифрових технологій та імплантології НУОЗ України імені П. Л. Шупика,

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

*Дорошенко Максим Віталійович* — кандидат медичних наук, доцент, доцент кафедри стоматології НУОЗ України імені П. Л. Шупика,

**ORCID:** <https://orcid.org/0000-0002-2825-6441>

*Омельяненко Ольга Анатоліївна* — кандидат медичних наук, доцент, доцент кафедри ортопедичної стоматології, цифрових технологій та імплантології НУОЗ України імені П. Л. Шупика,

**ORCID:** <https://orcid.org/0000-0002-3989-2160>

*Стаття: надійшла до редакції 04.04.2025 р.; прийнята до друку 13.06.2025 р.*

Куцюк Т.

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

## Ботулотоксин і філери на основі гіалуронової кислоти у стоматологічній практиці: сучасні можливості та перспективи

▷ **Актуальність.** Дермальні філери на основі ботулотоксину типу А та гіалуронової кислоти стали незамінними допоміжними засобами у різних медичних галузях, зокрема й стоматології, завдяки можливому широкому спектру клінічного застосування і терапевтичним перевагам. В останні роки у стоматології значно розширилося використання дермальних філерів на основі ботулотоксину типу А та гіалуронової кислоти завдяки розвитку методів лікування, збільшенню доказів, що підтверджують їх ефективність, та зміні уподобань пацієнтів щодо мінімально інвазивних процедур.

**Мета:** проаналізувати літературні джерела щодо сучасних можливостей і перспектив застосування ботулотоксину і філерів на основі гіалуронової кислоти у стоматологічній практиці.

**Матеріал і методи.** Інформаційний пошук та аналіз наукових джерел із використанням наукометричних баз Web of Science, PubMed, Google Scholar за останні 15 років.

**Висновок.** Застосування ортодонтичного лікування у поєднанні з ін'єкційною корекцією м'яких тканин, зокрема філерами, є новим і перспективним напрямом у лікуванні пацієнтів із ортодонтичною патологією. Незважаючи на обмежену кількість наукових публікацій на цю тему, перші клінічні результати доводять високу ефективність такого мультидисциплінарного підходу як у функціональному, так й естетичному аспектах.

З урахуванням актуальності питання та потенціалу для поліпшення якості життя пацієнтів, подальші дослідження у цьому напрямі є доцільними та необхідними. Цей підхід відкриває нові можливості для персоналізованого планування лікування і гармонізації обличчя без радикальних втручань.

**Ключові слова:** ботулотоксин, гіалуронова кислота, дермальні філери, естетична стоматологія, бруксизм, скронево-нижньощелепний суглоб, дисфункційні стани скронево-нижньощелепного суглоба, патологія пародонту, патологія прикусу.

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



### Вступ

Краса обличчя, хоча й дещо відрізняється в кожній етнічній групі, зазвичай має універсальне правило. Збалансоване, симетричне, овальне обличчя з гармонійними рисами сприймається як привабливе та молоде [1].

У 1997 р. J. K. Garner описав сплеск попиту на нехірургічну естетику обличчя, що охоплює застосування дермальних філерів і ботулотоксину [2].

Стоматологи здатні покращити зовнішній вигляд пацієнта, і естетична стоматологія виконує

цю місію від моменту свого заснування. Загалом стоматологи працюють у нижній третині обличчя, щоб забезпечити повну, яскраву та красиву посмішку пацієнтам, які звертаються за стоматологічною допомогою.

Дермальні філери на основі ботулотоксину типу А (BTX-A) та гіалуронової кислоти (ГК) стали цінними допоміжними засобами у різних медичних спеціальностях, зокрема стоматології, завдяки можливому широкому спектру клінічного застосування і терапевтичним перевагам [3–5].

В останні роки у стоматології значно розширилося використання дермальних філерів на основі ВТХ-А та ГК завдяки розвитку методів лікування, збільшенню доказів, що підтверджують їхню ефективність, та зміні уподобань пацієнтів щодо мінімально інвазивних процедур [6].

Нейромодулятори, або нейротоксини, вже давно використовують медичні фахівці, зокрема пластичні хірурги та офтальмологи. Ці препарати змінюють взаємозв'язок між провідністю нервових і м'язових волокон. Найвідоміший нейромодулятор — ботулотоксин типу А, або Ботокс, лише нещодавно з'явився в арсеналі стоматологів загальної практики [7].

Ботулотоксин (Botox, BoNT) з'явився у ХІХ ст. його відкрив бельгійський бактеріолог Е. Van Ermengem у 1895 р. Ця бактерія продукує білок, який може виробляти найпотужнішу з усіх відомих нейротоксичну речовину. У 1920-х роках Н. Sommer виділив ВТХ-А в очищеній формі. У 1946 р. Е. J. Schants виділив токсин у кристалічній формі. У 1950 р. W. Brooks виявив, що токсин блокує вивільнення ацетилхоліну в рухових нейронах, викликаючи розслаблення м'язів [8].

Ін'єкція ботулотоксином є найпопулярнішою косметичною процедурою у світі з різноманітним застосуванням. Він може лікувати не лише зморшки на обличчі, а й широкий спектр дерматологічних, офтальмологічних, щелепно-лицевих, неврологічних, урологічних та гінекологічних захворювань [9]. Оборотні характеристики та універсальне застосування роблять його найефективнішим як для косметичного, так і терапевтичного лікування [10].

Скронево-нижньощелепні розлади є поширеною патологією, яка вражає до 70 % населення, з максимальною частотою виникнення у молодих пацієнтів. У науковій літературі небагато досліджень щодо ефективності ВТХ-А та його багатообіцяючих результатів у поліпшенні болісних міофасціальних симптомів [11, 12]. І хоча його не вважають методом першого вибору для лікування розладів скронево-нижньощелепного суглоба (СНЩС), він може бути терапевтичним варіантом у ситуаціях, коли традиційні методи лікування неефективні.

Використовуючи критерії Американської академії неврології, V. R. M. Muñoz Lora та співавтор критично переглянули використання BoNT у стоматологічній медицині та виявили його ефективним під час невралгії трійчастого нерва (категорія А) та, ймовірно, розладів СНЩС та бруксизмі [12].

Ін'єкція ВТХ-А в жувальні м'язи є корисною для покращення клінічних параметрів та якості життя під час лікування міогенного розладу СНЩС [13].

Стан пацієнтів значно поліпшився через 1 та 3 міс. після ін'єкцій. ВТХ-А може бути корисною підтримувальною терапією для контролю болю та покращення якості життя [13]. Більшості пацієнтів потрібно кілька візитів для ін'єкцій [14]. На думку S. Villa, лікування скронево-нижньощелепних захворювань з використанням ВТХ-А ефективно для зменшення оклюзійної сили, але психологічне втручання відіграє важливу роль у лікуванні [15]. Крім того, нещодавне застосування токсину в разі розладу СНЩС, який не реагує на традиційне лікування та супроводжується міотонічним болем, що виникає під час скреготання зубами, дало задовільні результати [16]. У дослідженні Н. Al-Wayli повідомлялося, що нічний бруксизм можна лікувати введенням 20 МО ВТХ-А у кожен жувальний м'яз, що зменшувало бал болю в групі ін'єкцій протягом періоду спостереження [17].

Ін'єкція 10 МО ВТХ-А в жувальний м'яз ослабила його активність, що зменшило м'язові спазми та больові симптоми, пов'язані з нічним бруксизмом, приблизно на 3 міс., перш ніж симптоми поступово рецидивували [18].

Гіпертрофія м'язів внаслідок тривалого бруксизму найчастіше спостерігається в жувальному м'язі та описується як безсимптомне збільшення його об'єму. Зазвичай гіпертрофія двостороння, але може бути й односторонньою, залежно від звичок жування. Як наслідок, обличчя збільшується та має незграбний вигляд [19, 20].

Застосування ВТХ-А є ефективним та безпечним методом без побічних ефектів у лікуванні гіпертрофії жувального м'яза, спричиненої бруксизмом, та для позбавлення від цієї звички. Пацієнти, які отримували лікування, дали позитивні відгуки, їхні показники бруксизму знизилися. Максимальне зменшення товщини м'яза спостерігалось на 3-й місяць, а товщина м'яза залишалася стабільною з 3-го по 6-й місяці [21].

Не існує певного і стандартного дозування ін'єкції ВТХ-А для лікування бруксизму, тому використовувані дози відрізняються [22]. Це також пов'язано з існуванням різних типів комерційного ВТХ-А. Дози, що застосовуються до жувального м'яза, у різних дослідженнях коливаються від 8 до 100 МО [23]. Низька доза ВТХ-А може бути ефективною для контролю хронічного болю, пов'язаного з бруксизмом, але зменшення болю у СНЩС короткочасне [24].

Численні дослідження засвідчують, що ін'єкції ВТХ-А у трійчастий ганглії ефективні для пацієнтів з невралгією трійчастого нерва [25–27].

Ін'єкція ботулотоксину є стандартною терапією для фокальної дистонії, включаючи випадки оромандибулярної дистонії [28–31].

Хемоденервація привушної залози ботулотоксином є малоінвазивним методом лікування симптоматичного хронічного привушного сіаладеніту, резистентного до медикаментозного лікування або сіалендоскопії. Ін'єкції ботулотоксину полегшують обструктивні симптоми болю та набряку залози та є альтернативою паротидектомії у разі рецидивуючого сіаладеніту [32].

Використання ботулотоксину розширилося до різних показань у слинних залозах, включаючи синдром Фрея, слинні фістули та сіалоцеле. Під час хронічного сіаладеніту хемоденервація може зменшити секрецію слини та потенційно усунути застій слинних залоз та їх набряк, пов'язані з порушенням слиновиділення у протоках [33].

В останні роки дослідники звернули увагу на корисність ін'єкцій ВТХ-А під час больових синдромів, пов'язаних із раком, що виникають або внаслідок прямого тиску неопластичної маси, або нейропатичного болю в місці хірургічного втручання [34]. Літературні дані засвідчують, що локальне введення ВТХ-А ослаблює м'язові спазми, спричинені раковими масовими ураженнями, та полегшує післяопераційний нейропатичний біль у місці операції та опромінення. Це також допомагає усунути пошкодження привушних залози (фістула, сіалоцеле), спричинені хірургічним втручанням на обличчі та опроміненням, а також поліпшує смаковий гіпергідроз після паротидектомії [35].

Ботулотоксин є золотим стандартом лікування синкінетичних м'язів під час паралічу обличчя різної етіології [36–39]. Активну сторону обличчя обробляють токсином для досягнення симетрії та балансу.

Заслугове на увагу метод передопераційного застосування ботулотоксину у пацієнтів з бруксизмом, які проходять повну реабілітацію з використанням негайно навантажених зубних імплантатів, встановлених у щойно видалені лунки [40]. На думку К. Н. Kwon, лікування ботулотоксином варто розглянути як спосіб підвищення остеоінтеграції імплантатів та зменшення сили прикусу, що чиниться на імплантат, введенням ін'єкції ботулотоксину в м'язи, що формують силу прикусу, такі як скроневий, жувальний та медіальний крилоподібний м'язи [41]. У випадку імплантатів з негайним навантаженням, використання ботулотоксину можна розглядати як метод контролю потенційного оклюзійного навантаження.

В ортодонтії є декілька способів застосування ботулотоксину. Зменшивши м'язову активність, його можна використовувати для покращення асиметричного об'єму м'яких тканин, спричиненого асиметричною формою обличчя. Для зменшення м'яких тканин в асиметрично активованій

частині жувального м'яза шляхом зменшення об'єму м'язів. Можна мінімізувати утворення рубців через пригнічення скорочення рубцевої тканини [42].

Ботулотоксин застосовують для зменшення асиметричного об'єму м'яких тканин після ортогнатної хірургії. Пацієнти зі скелетними формами патологічних прикусів часто характеризуються асиметричними моделями росту. Паралельно із мезіальною оклюзією можуть спостерігатися асиметричні моделі росту як у м'яких тканинах, так і в скелетних структурах [43].

Крім того, ботулотоксин можна використати для зменшення м'язової активності у пацієнтів із ясенною посмішкою, а також для скорочення часу, необхідного для відновлення осі зуба, зменшення оклюзійної сили під час вирівнювання молярів.

Ін'єкцію ВТХ-А у передній відділ дигастрального м'яза застосували Y. J. Kang та співавт. для позиційної стабільності пацієнта з відкритим прикусом II класу, який переніс ортогнатну операцію [44]. За правильного виконання процедури ін'єкція ВТХ-А може бути основним варіантом для профілактики післяопераційного рецидиву.

Одноразові ін'єкції ботулотоксину можуть ефективно запобігти рецидиву у пацієнтів із глибоким прикусом, пропонуючи консервативніший підхід до хірургічної міотомії. T. Mücke та співавт. [45] рекомендують розглядати ін'єкції ботулотоксину у випадках без протипоказань до його застосування, а також у пацієнтів з високою м'язовою активністю надпід'язикових м'язів.

ВТХ-А протипоказаний особам із гіперчутливістю до будь-якого препарату ботулотоксину або його компонентів. Інфекція у місці ін'єкції, наявність неврологічних або інших захворювань також є протипоказанням [46].

Проблемою використання токсину є ризик його міграції. Він може переміститися з місця ін'єкції в небажане місце та спричинити ускладнення. На міграцію токсину впливають кількість ін'єкції, її напрямок та кровотеча під час ін'єкції [47].

*Кількість ін'єкції* — ймовірність міграції можна зменшити, увівши невелику кількість висококонцентрованого токсину в ділянку, де виникають ускладнення під час міграції. Для ділянок, які не стикаються з міграцією, можна очікувати рівномірного поширення в бажану зону, увівши низьку концентрацію токсину (загальна кількість постійна, але об'єм великий).

*Напрямок ін'єкції* — для більшості ін'єкцій використовують шприц для інсуліну, однак важливо щоб скошена частина голки була спрямована до цільової ділянки.

*Кровотеча під час ін'єкції* — інколи відбувається дрібна кровотеча, яка у деяких випадках може спричинити екхімоз. Кров рухається вниз під дією сили тяжіння, тому токсин може мігрувати крізь неї. Можна певною мірою запобігти цьому, негайно притиснувши кровоточиву ділянку пальцем.

Крім ВТХ-А, є дермальні філери — ще один продукт, доступний в арсеналі стоматологів загальної практики для нехірургічного малоінвазивного косметичного лікування обличчя. З віком відбувається поступова втрата об'єму обличчя через зменшення дермального колагену, ліпоатрофію, силу тяжіння та чинники навколишнього середовища. Молодого вигляду можна досягти за допомогою ін'єкційних філерів, відновивши об'єм [48]. Ботокс і дермальні філери допомагають стоматологам загальної практики створити гармонійну посмішку, контролюючи м'які тканини [49].

ГК має декілька властивостей, що забезпечують її ефективність у пародонтологічній терапії. До них належать протизапальні ефекти, які можуть полегшити запалення ясен, утримання вологи та посилення загоєння тканин. Під час місцевого застосування як доповнення до нестероїдної пародонтальної терапії ГК може сприяти регенерації тканин. Кульмінація цих біологічних ефектів пов'язана зі зменшенням глибини пародонтальних кишень і поліпшенням клінічного рівня прикріплення [50–52].

A. S. Matajiwala та співавт. оцінили й порівняли клінічну та рентгенологічну ефективність 0,8 %-го гелю ГК як доповнення до відкритої клаптевої обробки з окремою відкритою клаптевою обробкою під час лікування внутрішньокісткових дефектів пародонту [53]. Застосування гелю ГК у поєднанні з обробкою рани відкритим клаптем сприяло покращенню клінічних і рентгенологічних результатів порівняно з обробкою рани лише відкритим клаптем.

Місцеве застосування ГК дає додаткові клінічні переваги під час використання як доповнення до нехірургічної та хірургічної пародонтальної терапії [54].

Міжзубний папілярний дефіцит, який іноді називають «чорним трикутником», є третьою за поширеністю естетичною проблемою після країв коронок і карієсу, що робить його серйозним випробуванням як для пацієнтів, так і для стоматологів. Крім того, відсутність міжзубних сосочків спричинює хронічне затримування решток їжі, що призводить до подальшого порушення здоров'я пародонту. І останнє, але не менш важливе: це також викликає фонетичні проблеми, пропускаючи повітря та слину [55, 56]. Ін'єкція гелю ГК в'язкістю 1,6 % у дві точки міжзубного сосочка

була ефективною для реконструкції міжзубного сосочка в естетичній зоні, особливо за тривалого спостереження (6 міс.) [57].

V. Górski та співавт. досліджували відмінності у клінічних та естетичних результатах лікування множинних рецесій ясен 1-го та 2-го типів з використанням модифікованої коронально просувної тунельної техніки у поєднанні з субепітеліальним трансплантатом сполучної тканини з або без зшитого ГК [58]. Обидва методи лікування були однаково ефективними в лікуванні множинних рецидивів та покращили клінічні параметри.

Еволюція малоінвазивної пародонтальної терапії забезпечує безпечний і зручний терапевтичний підхід до дефіциту м'яких тканин пародонту. У зв'язку з цим ін'єкційне введення ГК вважається малоінвазивною стратегією для корекції рецесії ясен і сосочків в естетичній зоні шляхом стимуляції міграції фібробластів та фіброгенезу з розумною тривалістю стабільних результатів [59].

A. S. Hashem та співавт. порівняли терапевтичний вплив препаратів триамцинолону (0,1 %) та ГК (0,2 %) під час лікування червоного плескатоного лишаю [60]. Результати показали значне поліпшення за всіма оцінюваними параметрами. Базові характеристики, зокрема шкала болю, розмір і клінічні характеристики уражень, не відрізнялися між двома групами лікування. Виявлено, що як триамцинолон, так і ГК зменшили бал за шкалою VAS, ступінь еритеми та розмір уражень після лікування.

Встановлено, що ГК є дуже корисною після операції з видалення третього моляра. N. Yılmaz та співавт. досліджували ефективність її місцевого застосування після хірургічного видалення ретенуваного третього моляра та вимірювали дискомфорт, набряк і труднощі з відкриванням рота, якщо такі були [61].

Впровадження остеоінтегрованих імплантатів у стоматологію стало наріжним каменем у клінічній практиці реабілітації пацієнтів із частковою або повною відсутністю зубів. Ті самі очікування щодо протезної реабілітації завжди вищі з погляду часу, функції та естетики, і новим моментом може стати оцінювання скорочення біологічного часу загоєння завдяки використанню гелю ГК поверх імплантату. Покращення біоактивності поверхонь імплантатів шляхом додавання ГК може полегшити встановлення протезів раннього навантаження, що задовольняють запити пацієнтів [62].

Використання молекул колагену може сприяти дозріванню альвеолярних тканин, уникаючи можливого недоліку прозорості, а отже, видимості тіла імплантату зі слизової оболонки. Дані літератури засвідчують, що наявність цих моди-

фікованих поверхонь може не лише допомагати фазам загоєння, а й відігравати певну роль у лікуванні патології імплантату [63].

Гідрогелі та мікрочасточки на основі ГК можуть ковалентно зв'язуватися із поверхнями металевих імплантатів та вивільняти біоактивні компоненти, що зумовлює кращий остеогенез та остеointegraцію. Однак конкретні механізми впливу ГК на остеогенез все ще потребують дослідження [64].

Високомолекулярна ГК може сприяти загоєнню ксенотрансплантата, покращуючи відсоток утворення нової кістки та зменшуючи відсоток залишкового трансплантата. Проте вона істотно не впливає на якість новоутвореної кістки, оцінену за мікроархітектурними параметрами [65].

Поширена аномалія обличчя — ретрузія підборіддя, також відома як ретрогнатія, може негативно впливати на самооцінку людини та загальну естетику обличчя. Курс лікування залежить від ступеня тяжкості стану та може включати імплантацію підборіддя, ортодонтичну процедуру, ортогнатну хірургію та використання дермальних філерів на основі ГК [66]. Ін'єкції ГК є одним із нехірургічних підходів до цієї проблеми, що може надати людям, які бажають збільшити підборіддя, відносно менш інвазивну та потенційно доступнішу альтернативу [67, 68]. ГК активно використовують як естетичний інструмент для камуфляжу скелетної дистальної оклюзії у дорослих пацієнтів. Вона не лікує прикус, але дає можливість візуально скоригувати профіль обличчя, збалансовуючи нижню третину.

Гідроксипропілцелюлози пропонують нехірургічний підхід до збільшення проєкції підборіддя та контурування лінії щелепи, особливо у випадках ортодонтичних профілів II класу. Збільшуючи підборіддя та змінюючи форму лінії щелепи ін'єкціями гідроксипропілцелюлози, клініцисти

можуть досягти гармонії та балансу обличчя. Це естетичне покращення не лише доповнює результати ортодонтичного лікування, а й поліпшує загальний вигляд обличчя, що підвищує впевненість та задоволеність пацієнтів [69].

Систематичний огляд, проведений I. Kyriazidis та співавт., мав на меті виявити і класифікувати потенційні ускладнення, пов'язані з використанням дермальних філерів на основі ГК, за даними високоякісних досліджень з низьким ризиком систематичної помилки [70]. Побічні ефекти класифікували на три категорії: очікувані реакції; побічні ефекти, пов'язані з продуктом або технікою; серйозні побічні ефекти. Більшість побічних ефектів були короточасними реакціями у місці ін'єкції, які спонтанно зникали. Специфічні філери ГК і техніки ін'єкцій впливали на виникнення побічних ефектів, які зазвичай зникали протягом тижнів без лікування. Серйозні побічні ефекти траплялися рідко, але тривали місяцями та вимагали активного медичного втручання..

## Висновок

Застосування ортодонтичного лікування у поєднанні з ін'єкційною корекцією м'яких тканин, зокрема філерами, є новим і перспективним напрямом у лікуванні пацієнтів із ортодонтичною патологією. Незважаючи на обмежену кількість наукових публікацій, присвячених цій темі, перші клінічні результати свідчать про високу ефективність такого мультидисциплінарного підходу як у функціональному, так і естетичному аспектах.

З урахуванням актуальності питання та потенціалу для покращення якості життя пацієнтів, подальші дослідження у цьому напрямі є доцільними та необхідними. Цей підхід відкриває нові можливості для персоналізованого планування лікування і гармонізації обличчя без радикальних втручань.

## ПОСИЛАННЯ / REFERENCES

1. Liew, S., Wu, W.T., Chan, H.H. et al. (2016). Consensus on changing trends, attitudes, and concepts of Asian beauty. *Aesthetic plastic surgery*, 40: 193–201. DOI: <https://doi.org/10.1007/s00266-015-0562-0>.
2. Garner, J.K. (1997). Nonsurgical facelifts via cosmetic dentistry: Fact or fiction. *Current Opinion Cosmetic Dentistry*, 4: 76–80. PMID: 9663055.
3. Maci, M., Fanelli, C., Lorusso, M. et al. (2024). Botulinum toxin type a and hyaluronic acid dermal fillers in dentistry: A systematic review of clinical application and indications. *J. Clin. Med. Res.*, 16(6): 273–283. DOI: <https://doi.org/10.14740/jocmr5202>. PMID: 39027812.
4. Lighthall, J.G. (2018). Rejuvenation of the upper face and brow: Neuromodulators and fillers. *Facial Plast. Surg.*, 34(02): 119–127. DOI: <https://doi.org/10.1055/s-0038-1637004>.
5. Serrera-Figallo, M.A., Ruiz-de-León-Hernández, G., Torres-Lagares, D. et al. (2020). Use of botulinum toxin in orofacial clinical practice. *Toxins (Basel)*, 12(2): 112. DOI: <https://doi.org/10.3390/toxins12020112>. PMID: 32053883.

6. Shah-Desai, S., Sezgin, B., Dhillon, B. et al. (2023). Elevating aesthetics: patient-specific treatment with hyaluronic acid fillers to improve appearance and psychosocial wellbeing. *EMJ*, 8(2): 10–18. DOI: <https://doi.org/10.33590/emj/10306368>.
7. Tran Cao P. (2020). The use of botulinum toxin and dermal fillers to enhance patients' perceived attractiveness: Implications for the future of aesthetic dentistry. *Dent. Clin. North. Am.*, 64(4): 659–668. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.cden.2020.06.003>. PMID: 32888515.
8. Carruthers, A. (2003). History of the clinical use of botulinum toxin A and B. *Clin. Dermatol.*, 21(6): 469–472. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.clindermatol.2003.11.003>.
9. Alster, T.S., Harrison, I.S. (2020). Alternative clinical indications of botulinum toxin. *Am. J. Clin. Dermatol.*, 21(6): 855–880. DOI: <https://doi.org/10.1007/s40257-020-00532-0>. PMID: 32651806.
10. Hong, S.O. (2023). Cosmetic treatment using botulinum toxin in the oral and maxillofacial area: A narrative review of esthetic techniques. *Toxins (Basel)*, 15(2): 82. DOI: <https://doi.org/10.3390/toxins15020082>. PMID: 36828397; PMCID: PMC9964918.
11. Patel, J., Cardoso, J.A., Mehta, S. (2019). A systematic review of botulinum toxin in the management of patients with temporomandibular disorders and bruxism. *Br. Dent. J.*, 226(9): 667–672. DOI: <https://doi.org/10.1038/s41415-019-0257-z>
12. Muñoz Lora, V.R.M., Del Bel Cury, A.A., Jabbari, B., Lacković, Z. (2019). Botulinum toxin type a in dental medicine. *J. Dent. Res.*, 98(13): 1450–1457. DOI: <https://doi.org/10.1177/0022034519875053>. PMID: 31533008.
13. Hosgor, H, Coskunes, F.M., Altindis, S. (2023). Assessing change in functional outcomes and quality of life in myogenic temporomandibular disorders undergoing botulinum toxin injection: A before and after comparison. *J. Stomatol. Oral. Maxillofac. Surg.*, 124(4): 101434. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jormas.2023.101434>. PMID: 36914004.
14. Oksanen, E., Männistö, V., Kormi, E., Vallioniemi, H., Suojanen, J. (2022). Temporomandibular disorder patients benefit from intramuscular botulinum toxin type a injections. *J. Craniofac. Surg.*, 33(4): 1159–1161. DOI: <https://doi.org/10.1097/SCS.00000000000008331>. PMID: 34743162.
15. Villa, S., Raoul, G., Machuron, F., Ferri, J., Nicot, R. (2019). Improvement in quality of life after botulinum toxin injection for temporomandibular disorder. *J. Stomatol. Oral. Maxillofac. Surg.*, 120(1): 2–6. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jormas.2018.10.007>. PMID: 30385428.
16. Kim, S.Y., Kim, Y.K., Yun, P.Y., Bae, J.H. (2018). Treatment of non-odontogenic orofacial pain using botulinum toxin-A: a retrospective case series study. *Maxillofac. Plast. Reconstruct. Surg.*, 40: 1–5. DOI: <https://doi.org/10.1186/s40902-018-0159-z>.
17. Al-Wayli, H. (2017). Treatment of chronic pain associated with nocturnal bruxism with botulinum toxin. A prospective and randomized clinical study. *J. Clin. Exp. Dent.*, 9(1): e112. DOI: <https://doi.org/10.4317/jced.53084>
18. Shehri, Z.G., Alkhouri, I., Hajeer, M.Y., Haddad, I., Abu Hawa, M.H. (2022). Evaluation of the efficacy of low-dose botulinum toxin injection into the masseter muscle for the treatment of nocturnal bruxism: A randomized controlled clinical trial. *Cureus*, 14(12): 32180. DOI: <https://doi.org/10.7759/cureus.32180>. PMID: 36474649.
19. Bianco, E., Tagliabue, R., Mirabelli, L., Maddalone, M. (2022). Assessment of electromyographic changes in a patient with masseter hypertrophy and muscle pain after botulinum injections: A case report and 5 months follow-up. *J. Contemp. Dent. Pract.*, 23(2): 226–231. DOI: <https://doi.org/10.5005/jp-journals-10024-3296>. PMID: 35748454.
20. Aguilera, S.B., Brown, L., Perico, V.A. (2017). Aesthetic treatment of bruxism. *J. Clin. Aesthet. Dermatol.*, 10(5): 49. PMCID: PMC5479477; PMID: 28670358.
21. Erdil, D., Bagis, N., Eren, H., Camgoz, M., Orhan, K. (2022). The evaluation of the relationship between changes in masseter muscle thickness and tooth clenching habits of bruxism patients treated with botulinum toxin A. *J. Med. Ultrasound.*, 31(1): 22–28. DOI: [https://doi.org/10.4103/jmu.jmu\\_51\\_22](https://doi.org/10.4103/jmu.jmu_51_22). PMID: 37180633. PMCID: PMC10173841.
22. De la Torre Canales, G., Câmara-Souza, M.B., Do Amaral, C.F., Garcia, R.C.M.R., Manfredini, D. (2017). Is there enough evidence to use botulinum toxin injections for bruxism management? A systematic literature review. *Clin. Oral. Investigat.*, 21: 727–734. DOI: <https://doi.org/10.1007/s00784-017-2092-4>.
23. Balanta-Melo, J., Dallserra, M., Verdugo-Paiva, F., Martin, C., Villanueva, J. (2024). Botulinum toxins for sleep bruxism. *Cochrane Database Syst. Rev.*, 4: CD015010. DOI: <https://doi.org/10.1002/14651858.CD015010>. PMCID: PMC11025494.
24. de Lima, M.C., Rizzatti Barbosa, C.M., Duarte Gavião, M.B., Ferreira Caria, P.H. (2024). Is low dose of botulinum toxin effective in controlling chronic pain in sleep bruxism, awake bruxism, and temporomandibular disorder? *Cranio*, 42(4): 421–428. DOI: <https://doi.org/10.1080/08869634.2021.1973215>. PMID: 34488556.
25. Pearl, C., Moxley, B., Perry, A., Demian, N., Dallaire-Giroux, C. (2022). Management of trigeminal neuralgia with botulinum toxin type A: Report of two cases. *Dent. J. (Basel)*, 10(11): 207. DOI: <https://doi.org/10.3390/dj10110207>. PMID: 36354652; PMCID: PMC9689410.
26. Alebouyeh, M.R., Entezary, S.R., Salehi, S., Saadat, S. (2025). Efficacy of botulinum toxin injection via coronoid approach in refractory trigeminal neuralgia: A case report and literature review. *Pain. Med. Case Rep.*, 9(1): 81–84. PMID: 40257349.

27. Tereshko, Y., Dal Bello, S., Lettieri, C. et al. (2024). Botulinum toxin type a for trigeminal neuralgia: A comprehensive literature review. *Toxins (Basel)*, 16(11): 500. DOI: <https://doi.org/10.3390/toxins16110500>. PMID: 39591255. PMCID: PMC11597931.
28. Yoshida, K. (2022). Botulinum toxin therapy for oromandibular dystonia and other movement disorders in the stomatognathic system. *Toxins*, 14(4): 282. DOI: <https://doi.org/10.3390/toxins14040282>.
29. Comella, C.L. (2018). Systematic review of botulinum toxin treatment for oromandibular dystonia. *Toxicon*, 147: 96–99. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.toxicon.2018.02.006>. PMID: 29453996.
30. Bhidayasiri, R., Maytharakcheep, S., Truong, D.D. (2022). Patient selection and injection techniques for botulinum neurotoxin in oromandibular dystonia. *Clin. Park. Relat. Disord.*, 7: 100160. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.prdoa.2022.100160>. PMID: 36033904; PMCID: PMC9399243.
31. Reyes, F.I., Shoal, H.A., Tenaglia, A., Kim, H. (2022). Ultrasound-guided onabotulinumtoxin injections to treat oromandibular dystonia in cerebral palsy. *Toxins (Basel)*, 14(3): 158. DOI: <https://doi.org/10.3390/toxins14030158>. PMID: 35324655.
32. Strohl, M.P., Chang, C.F., Ryan, W.R., Chang, J.L. (2021). Botulinum toxin for chronic parotid sialadenitis: A case series and systematic review. *Laryngoscope Investig. Otolaryngol.*, 6(3): 404–413. DOI: <https://doi.org/10.1002/lio2.558>. PMID: 34195360.
33. Lovato, A., Restivo, D.A., Ottaviano, G., Marioni, G., Marchese-Ragona, R. (2017). Botulinum toxin therapy: Functional silencing of salivary disorders. *Acta Otorhinolaryngol. Ital.*, 37(2): 168. DOI: <https://doi.org/10.14639/0392-100X-1608>
34. Shaw, L., Bazzell, A.F., Dains, J.E. (2019). Botulinum toxin for side-effect management and prevention of surgical complications in patients treated for head and neck cancers and esophageal cancer. *J. Adv. Pract. Oncol.*, 10(1): 40. PMID: 31308987. PMCID: PMC6605704.
35. Mittal, S.O., Jabbari, B. (2020). Botulinum neurotoxins and cancer — A review of the literature. *Toxins (Basel)*, 12(1): 32. DOI: <https://doi.org/10.3390/toxins12010032>. PMID: 31948115.
36. de Sanctis Pecora, C., Shitara, D. (2021). Botulinum toxin type A to improve facial symmetry in facial palsy: A practical guideline and clinical experience. *Toxins (Basel)*, 13(2): 159. DOI: <https://doi.org/10.3390/toxins13020159>.
37. Heydenrych, I. (2020). The treatment of facial asymmetry with botulinum toxin: current concepts, guidelines, and future trends. *Ind. J. Plast. Surg.*, 53(02): 219–229. DOI: <https://doi.org/10.1055/s-0040-1715189>.
38. Miller, M.Q., Hadlock, T.A. (2020). Beyond botox: Contemporary management of nonflaccid facial palsy. *Facial Plast. Surg. Aesthet. Med.*, 22(2): 65–70. DOI: <https://doi.org/10.1089/fpsam.2020.0009>.
39. Kanerva, M. (2021). Buccinator synkinesis treated by botulinum toxin in facial palsy and hemifacial spasms. *J. Plast. Reconstr. Aesthet. Surg.*, 74(7): 1464–1469. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.bjps.2020.12.002>. PMID: 33358465.
40. Mijiritsky, E., Mortellaro, C., Rudberg, O., Fahn, M., Basegmez, C., Levin, L. (2016). Botulinum toxin type A as preoperative treatment for immediately loaded dental implants placed in fresh extraction sockets for full-arch restoration of patients with bruxism. *J. Craniofac. Surg.*, 27(3): 668–670. DOI: <https://doi.org/10.1097/SCS.0000000000002566>. PMID: 27092916.
41. Kwon, K.H., Shin, K.S., Yeon, S.H., Kwon, D.G. (2019). Application of botulinum toxin in maxillofacial field: Part III. Ancillary treatment for maxillofacial surgery and summary. *Maxillofac. Plast. Reconstr. Surg.*, 41(1): 45. DOI: <https://doi.org/10.1186/s40902-019-0226-0>. PMID: 31709199.
42. Ferrillo, M., Sommadossi, E., Raciti, L. et al. (2025). The role of botulinum toxin for masseter muscle hypertrophy: A comprehensive review. *Toxins (Basel)*, 17(2): 91. DOI: <https://doi.org/10.3390/toxins17020091>.
43. Kim, D., Park, J.H., Favero, V., Mah, J., Jung, Y.S., Kim, S.T. (2020). Effect of botulinum toxin injection on asymmetric lower face with chin deviation. *Toxins (Basel)*, 12(7): 456. DOI: <https://doi.org/10.3390/toxins12070456>. PMID: 32708942.
44. Kang, Y.J., Cha, B.K., Choi, D.S. et al. (2019). Botulinum toxin-A injection into the anterior belly of the digastric muscle for the prevention of post-operative open bite in class II malocclusions: A case report and literature review. *Maxillofac. Plast. Reconstr. Surg.*, 41: 17. DOI: <https://doi.org/10.1186/s40902-019-0201-9>.
45. Mücke, T., Löffel, A., Kanatas, A. et al. (2016). Botulinum toxin as a therapeutic agent to prevent relapse in deep bite patients. *J. Craniomaxillofac. Surg.*, 44(5): 584–589. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jcms.2016.01.021>. PMID: 27020772.
46. Polo, M. (2022). Botulinum toxin and smile design. *Dent. Clin. North. Am.*, 66(3): 419–429. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.cden.2022.03.003>. PMID: 35738736.
47. Le Louarn, C. (2001). Botulinum toxin A and facial lines: the variable concentration. *Aesthet. Plast. Surg.*, 25: 73–84. DOI: <https://doi.org/10.1007/s002660010100>.
48. Sheen, D., Clarkson, E. (2020). Botox and dermal fillers: Review and its role in the dental office. *Dent. Clin. North. Am.*, 64(2): 325–339. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.cden.2019.12.002>. PMID: 32111272.
49. Prasad, P., Khair, A.B., Najib, S.M., Talab, S.I. (2024). A review on the expanding role of dentists in facial esthetics. *J. Pharm. Bioallied. Sci.*, 16(5): 4230–4234. DOI: [https://doi.org/10.4103/jpbs.jpbs\\_718\\_24](https://doi.org/10.4103/jpbs.jpbs_718_24). PMID: 40061661.
50. Karakostas, P., Davidopoulou, S., Kalfas, S. (2022). Use of hyaluronic acid in periodontal disease treatment: A systematic review. *J. Contemp. Dent. Pract.*, 23(3): 355–370. DOI: <https://doi.org/10.5005/jp-journals-10024-3308>.
51. Casale, M., Moffa, A., Vella, P. et al. (2016). Hyaluronic acid: Perspectives in dentistry. A systematic review. *Int. J. Immunopathol. Pharmacol.*, 29(4): 572–582. DOI: <https://doi.org/10.1177/0394632016652906>.

52. Miglani, A., Vishnani, R., Reche, A., Buldeo, J., Wadher, B., (2023). Hyaluronic acid: Exploring its versatile applications in dentistry. *Cureus*, 15(10): e46349. DOI: <https://doi.org/10.7759/cureus.46349>.
53. Mamajiwala, A.S., Sethi, K.S., Raut, C.P., Karde, P.A., Mamajiwala, B.S. (2021). Clinical and radiographic evaluation of 0.8% hyaluronic acid as an adjunct to open flap debridement in the treatment of periodontal intrabony defects: randomized controlled clinical trial. *Clin. Oral. Investig.*, 25(9): 5257–5271. DOI: <https://doi.org/10.1007/s00784-021-03834-7>. PMID: 33598778.
54. Eliezer, M., Imber, J.C., Sculean, A., Pandis, N., Teich, S. (2019). Hyaluronic acid as adjunctive to non-surgical and surgical periodontal therapy: A systematic review and meta-analysis. *Clin. Oral. Investig.*, 23(9): 3423–3435. DOI: <https://doi.org/10.1007/s00784-019-03012-w>. PMID: 31338632.
55. Lee, W.P., Kim, H.J., Yu, S.J., Kim, B.O. (2016). Six-month clinical evaluation of interdental papilla reconstruction with injectable hyaluronic acid gel using an image analysis system. *J. Esthet. Restorat. Dent.*, 28(4): 221–230. DOI: <https://doi.org/10.1111/jerd.12216>.
56. Patil, S.C., Dhalkari, C.D., Indurkar, M.S. (2020). Hyaluronic acid: ray of hope for esthetically challenging black triangles: a case series. *Contemp. Clinic. Dent.*, 11(3): 280–284. DOI: [https://doi.org/10.4103/ccd.ccd\\_42\\_19](https://doi.org/10.4103/ccd.ccd_42_19).
57. Ebrahimi, R., Khorshidi, H., Boroumand, R., Azadikhah, A., Haddadi, P., MScD, D. (2023). Evaluation of the effect of hyaluronic acid injection on the reconstruction of reduced interdental papillae in patients referred to shiraz school of dentistry. *J. Dent. (Shiraz)*, 24(3): 305–311. DOI: <https://doi.org/10.30476/dentjods.2022.94766.1808>. PMID: 37727351.
58. Górski, B., Skierska, I., Szerszeń, M., Mańka-Malara, K. (2023). Tunnel technique with cross-linked hyaluronic acid in addition to subepithelial connective tissue graft, compared with connective tissue graft alone, for the treatment of multiple gingival recessions: 6-month outcomes of a randomized clinical trial. *Clin. Oral. Investig.*, 27(5): 2395–2406. DOI: <https://doi.org/10.1007/s00784-023-04887-6>. PMID: 36735090.
59. Bal, A., Panda, S., Mohanty, R. et al. (2023). Effectiveness of hyaluronic acid gel injection with and without PRGF for management of interdental papillary loss: A randomized clinical trial. *J. Funct. Biomat.*, 14(2): 114. DOI: <https://doi.org/10.3390/jfb14020114>.
60. Hashem, A.S., Issrani, R., Elsayed, T.E.E., Prabhu, N. (2019). Topical hyaluronic acid in the management of oral lichen planus: A comparative study. *J. Investig. Clin. Dent.*, 10 (2): 12385. DOI: <https://doi.org/10.1111/jicd.12385>.
61. Yilmaz, N., Demirtas, N., Kazancioglu, H.O., Bayer, S., Acar, A.H., Mihmanli, A. (2017). The efficacy of hyaluronic acid in postextraction sockets of impacted third molars: A pilot study. *Niger. J. Clin. Pract.*, 20(12): 1626–1631. DOI: <https://doi.org/10.4103/1119-3077.224131>. PMID: 29378998.
62. Monje, A., Ravida, A., Helms, J.A., Brunski, J.B. (2019). Relationship Between Primary / Mechanical and Secondary / Biological Implant Stability. *Int. J. Oral Maxillofac. Implants*, 34. DOI: <https://doi.org/10.11607/jomi.19suppl.g1>.
63. Cervino, G., Meto, A., Fiorillo, L. et al. (2021). Surface treatment of the dental implant with hyaluronic acid: An overview of recent data. *Int. J. Environ. Res. Publ. Health*, 18(9): 4670. DOI: <https://doi.org/https://doi.org/10.3390/ijerph18094670>.
64. Zhai, P., Peng, X., Li, B., Liu, Y., Sun, H., Li, X. (2020). The application of hyaluronic acid in bone regeneration. *Int. J. Biol. Macromol.*, 151: 1224–1239. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ijbiomac.2019.10.169>. PMID: 31751713.
65. Arpağ, O.F., Damlar, I., Altan, A., Tatli, U., Günay, A. (2018). To what extent does hyaluronic acid affect healing of xenografts? A histomorphometric study in a rabbit model. *J. Appl. Oral Sci.*, 26: 20170004. DOI: <https://doi.org/10.1590/1678-7757-2017-0004>. PMID: 29364337.
66. Al-Khafaji, M.Q.M., Althobaiti, N.S.A., Alhassani, N.F.M., Alnahwi, Z.A.H. et al. (2023). The application and efficacy of hyaluronic acid fillers for chin enhancement and retrusion correction: A systematic review of patient-reported outcomes. *Cureus*, 15(11): 48807. DOI: <https://doi.org/10.7759/cureus.48807>. PMID: 38098909.
67. Chen, B., Ma, L., Wang, J. (2022). Chin augmentation with hyaluronic acid: An injection technique based on anatomical morphology. *Dermatol. Surg.*, 48(7): 747–751. DOI: <https://doi.org/10.1097/DSS.0000000000003459>. PMID: 35482662.
68. Ou, Y., Wu, M., Liu, D. et al. (2023). Nonsurgical chin augmentation using hyaluronic acid: A systematic review of technique, satisfaction, and complications. *Aesthetic. Plast. Surg.*, 47(4): 1560–1567. DOI: <https://doi.org/10.1007/s00266-023-03335-w>. PMID: 37036507.
69. Go, B.C., Frost, A.S., Friedman, O. (2023). Using injectable fillers for chin and jawline rejuvenation. *World J. Otorhinolaryngol. Head. Neck. Surg.*, 9(2): 131–137. DOI: <https://doi.org/10.1002/wjo2.93>. PMID: 37383337.
70. Kyriazidis, I., Spyropoulou, G.A., Zambacos, G., Tagka, A. et al. (2024). Adverse events associated with hyaluronic acid filler injection for non-surgical facial aesthetics: A systematic review of high level of evidence studies. *Aesthetic. Plast. Surg.*, 48(4): 719–741. DOI: <https://doi.org/10.1007/s00266-023-03465-1>. PMID: 37563436.

## Botulinum Toxin and Hyaluronic Acid-Based Fillers in Dental Practice: Modern Possibilities and Prospects

**Kutsiuk, T.**

Shupyk National Healthcare University of Ukraine, Kyiv, Ukraine

**Introduction.** Dermal fillers based on botulinum toxin type A and hyaluronic acid have become valuable adjuncts in various medical specialties, including dentistry, due to their diverse clinical applications and therapeutic benefits.

Recently, the use of botulinum toxin type A and hyaluronic acid-based dermal fillers in dentistry has expanded significantly due to the development of new treatment methods, the growth of evidence supporting their effectiveness, and a shift in patient preferences toward minimally invasive procedures.

**Objective:** based on a thorough analysis of literary sources, to analyze the current possibilities and prospects for the use of botulinum toxin and hyaluronic acid-based fillers in dental practice.

**Material and methods.** Information search and analysis of scientific sources using scientometric databases, Web of Science, PubMed, Google Scholar, over the past 15 years.

**Conclusion.** The use of orthodontic treatment in combination with soft tissue injection correction, particularly fillers, is a new and promising approach in treating patients with orthodontic pathology.

Despite the limited number of scientific publications on this topic, the initial clinical results suggest the high effectiveness of this multidisciplinary approach in both functional and aesthetic aspects.

Given the relevance of the issue and the potential to improve patients' quality of life, further research in this area is appropriate and necessary. This approach opens up new possibilities for personalized treatment planning and facial harmonization, eliminating the need for radical interventions.

**Keywords:** *botulinum toxin, hyaluronic acid, dermal fillers, aesthetic dentistry, bruxism, temporomandibular joint, dysfunctional temporomandibular joint conditions, periodontal pathology, occlusion pathology.*

**Куцюк Таїсія** — аспірант кафедри терапевтичної стоматології Національного університету охорони здоров'я України імені П. Л. Шупика, **E-mail:** dr.kutsiuk@gmail.com

**ORCID:** <https://orcid.org/0000-0002-7020-3191>

*Стаття: надійшла до редакції 07.05.2025 р.; прийнята до друку 18.06.2025 р.*

*Makhlynets, N.<sup>1</sup>, Kokoshko, M.<sup>2</sup>, Pyuryk, M.<sup>1</sup>, Plishka, D.<sup>3</sup>, Kotyk, T.<sup>1</sup>*

<sup>1</sup> Ivano-Frankivsk National Medical University, Ivano-Frankivsk, Ukraine

<sup>2</sup> Prince Volodymyr the Great Educational and Scientific Institute of Law, Interregional Academy of Personnel Management, Ukraine

<sup>3</sup> Chief physician of private medical practice, dentist and orthodontist, Ternopil, Ukraine

# Using Myofunctional Devices in the Complex Treatment of Orthodontic Patients: Implementation in the Healthcare Policy System

▷ **Objective.** To determine dentoalveolar and skeletal effects produced in mature patients with low tongue posture by the Carriere Motion Class III (CM3) appliance, followed by fixed appliances and myofunctional therapy by *Froggy Mouth Appliance* (FMA). To justify the need for regulatory implementation of these technologies in clinical practice as part of public health policy, and to establish the legal framework supporting an interdisciplinary approach in orthodontic care.

**Methods.** This clinical study involved 15 patients diagnosed with mandibular prognathism (Class III malocclusion), aged between 18 and 21 years, divided into two groups.

Patients in Group 1 received conventional treatment using fixed orthodontic appliances (Carriere Motion system and bracket system). In Group 2, treatment was supplemented with the *Froggy Mouth* myofunctional appliance to correct tongue posture. All patients underwent clinical and laboratory assessments.

**Results and Discussion:** all participants demonstrated high levels of anxiety, with scores exceeding 45 on the Spielberger State-Trait Anxiety Inventory. Furthermore, 86.7% reported experiencing chronic stress (87.5% in Group 1 and 85.7% in Group 2). Most patients associated stress with social factors, minimal social interaction, and the expansion of online learning formats (88.3% in both groups). The average treatment duration in Group 1 was approximately 18 months, compared to 14 months in Group 2. Following the completion of the study, patients in Group 2 were additionally prescribed FMA to normalize tongue posture and prevent relapse.

**Scientific Novelty.** The findings of clinical and cephalometric examinations of patients in Groups 1 and 2 confirm that primary treatment effects CM III are dentoalveolar with minimal skeletal alterations. The findings of clinical and cephalometric evaluations confirm a significant improvement in tongue posture in Group 2 patients during comprehensive therapy by FMA. We consider the inclusion of the myofunctional appliance (FMA) essential in the multidisciplinary treatment of Class III malocclusion cases where the tongue rests on the floor of the oral cavity. The scientifically justified implementation of myofunctional orthodontic technologies requires appropriate legal regulation at the legislative level. In particular, it necessitates the formal incorporation of relevant provisions into clinical protocols, healthcare service standards, and accreditation requirements for medical professionals. The findings of this study demonstrate not only the clinical effectiveness of the applied technologies but also the urgent need for a legal framework to support an integrated interdisciplinary approach to the treatment of malocclusions.

**Conclusions:** A tongue positioned low in the mouth during critical growth periods contributes to the stimulation of mandibular development, in line with M. Moss's functional matrix theory of bone growth. For orthodontists, establishing a regular adaptive swallowing pattern is crucial, as it enhances treatment outcomes, reduces treatment time, and helps prevent relapse.

Our findings highlight the effectiveness of labiotherapy developed by Patrick Fellus, as a regular swallowing pattern was achieved in the majority of patients (85.7%) after just four months of therapy.

Legislative recognition of these technologies will facilitate the integration and harmonization of dental, functional, and general medical practices, thereby promoting a more cohesive and interdisciplinary approach to healthcare delivery.

**Keywords:** *mature patient, Carriere Motion Class III appliance Froggy Mouth appliance, labiotherapy, stress, healthcare, state policy, legal mechanisms.*

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



## Statement of the problem

Scientific research confirms that stress acts as a catalyst in the development of various diseases [1, 6, 11]. Recently, Ukrainian children have been exposed to prolonged chronic social stress resulting from war, frequent air raid alerts, and the constant fear of losing their homes, loved ones, or even their lives. As a coping mechanism, many of them develop oral habits that help mitigate the impact of this ongoing stress [6, 17]. One of the most common consequences is a shift in tongue posture, accompanied by the emergence of atypical swallowing patterns. Increasingly, these oral habits are seen as adaptive responses to chronic stress [10].

Numerous studies have highlighted the detrimental effects of low tongue posture and mouth breathing on craniofacial development and occlusal formation in children [8, 9]. Researchers emphasize that mouth breathing not only alters facial growth but also significantly contributes to the development of open bites and clockwise mandibular rotation [7, 18]. Nevertheless, both parents and children frequently underestimate the role of oral habits in causing dental anomalies, facial asymmetries, and even cardiovascular disorders. Mouth breathing and low tongue posture are commonly accompanied by another prevalent issue in children today—a poorly developed swallowing reflex in which the tongue muscles do not function properly.

In his theory of functional cranial analysis, M. Moss identifies two types of functional matrices—periosteal and capsular. Periosteal matrices include muscles and teeth, while capsular matrices refer to the volumes enclosed by neurocranial and orofacial capsules. In the neurocranium, the capsular matrix is represented by the brain mass, and in the facial skeleton, it corresponds to the functional space of the oronasopharyngeal cavity [15].

Periosteal matrices exert a direct influence on skeletal structures through processes such as bone formation, resorption, or the proliferation of cartilaginous and fibrous tissues, resulting in changes in the shape and size of bones. In contrast, capsular matrices influence cranial structures indirectly, through changes in the volume of the surrounding capsules, which leads to passive spatial repositioning of these

structures. Thus, cranial development is shaped by both the direct morphological changes induced by periosteal matrices and the spatial translation driven by capsular activity. Physical forces—especially muscle activity—play a crucial role in regulating cellular functions and shaping tissue architecture. In cases of parafunctions such as atypical swallowing, muscle force becomes particularly significant. Researchers have demonstrated that gap junctions function like electrical synapses, forming a network that facilitates communication between bone cells. This supports the idea that all processes of bone adaptation are inherently multicellular in nature. Bone tissue “tunes” itself to the specific frequency of skeletal muscle activity. This perspective incorporates data on intracellular and intercellular mechanisms, as well as mechanotransduction processes in bone cells, viewing bone as a biologically interconnected system. These insights reinvigorate the functional matrix hypothesis by providing a logical chain from epigenetic stimuli, such as muscle contractions, to the hierarchical regulation of gene expression in bone cells. Accordingly, an oral habit—particularly one that involves prolonged mechanical pressure on the facial skeleton or mandible—can trigger deformative processes through cellular mechanotransduction and the development of the bone’s functional matrix. This reflects the phenotypic expression of the human body. Intercellular mechanotransduction is crucial for coordinating remodeling responses in connective tissue and is considered a key initiating factor in the development of acquired craniofacial deformities [15].

In children, chronic abnormal pressure, especially from the tongue, can lead to acquired dentoalveolar deformities and anomalies. These may present as specific classes of malocclusion, displacement of individual teeth or tooth groups, alterations in dental arch shape, jaw misalignment, and irregularities in the positioning of other facial bones [3, 16].

Under normal conditions, the swallowing reflex changes automatically around the age of four. However, chronic stress often disrupts this natural transition, for instance, by preventing the shift in dominance from the facial nerve to the trigeminal nerve. As noted by E. Kandel, all habits and learned skills are ultimately products of nervous system activity [9].

Effective treatment of any pathology should begin with identifying its root cause. In numerous instances, the primary etiological factor is abnormal tongue posture. Additional contributing factors include the underdevelopment of the upper jaw, which leads to narrowing of the nasal passages and the development of Class III malocclusions. Specialized myofunctional appliances, such as **FroggyMouth**, can help *train* the tongue to maintain a position that reduces its pressure on mandibula in patients with class III [3, 4]. Therefore, it is worthwhile to investigate further the potential need for myofunctional therapy in patients with abnormal tongue posture.

This clinical study involved 15 patients diagnosed with mandibular prognathism (Class III malocclusion), aged between 18 and 21 years. Participants were randomly divided into two groups: Group 1 consisted of eight individuals, while Group 2 comprised seven individuals, with randomization performed based on age and gender.

*Inclusion criteria:*

- Age between 18 and 21 years;
- Presence of dentofacial anomalies and acquired deformities consistent with Class III malocclusion;
- Presence of oral habits such as atypical swallowing or tongue resting on the floor of the mouth.

*Exclusion criteria:*

- Age below 18 or above 21 years;
- Facial asymmetries caused by genetic syndromes;
- History of cranial trauma (e.g., skull fractures).

### Statistical Analysis and Data Presentation

Descriptive statistics were presented in terms of absolute numbers and percentages. To compare proportions between groups, the chi-square test and the paired proportion test were used (software: **R**, version 4.0, <https://www.R-project.org>). Graphical representations were also created using **R** to illustrate the distribution of the data.

### Treatment Methods

Patients in Group 1 received conventional treatment, which included fixed orthodontic appliances—specifically the Carriere Motion appliance III and SLX 3D Brackets system. Group 2 patients underwent the same orthodontic treatment, supplemented by the FroggyMouth myofunctional appliance to normalize tongue posture.

### Results and Discussion

All participants demonstrated high anxiety levels, with scores exceeding 45 on the Spielberger State-Trait Anxiety Inventory. Furthermore, 86.7% of the

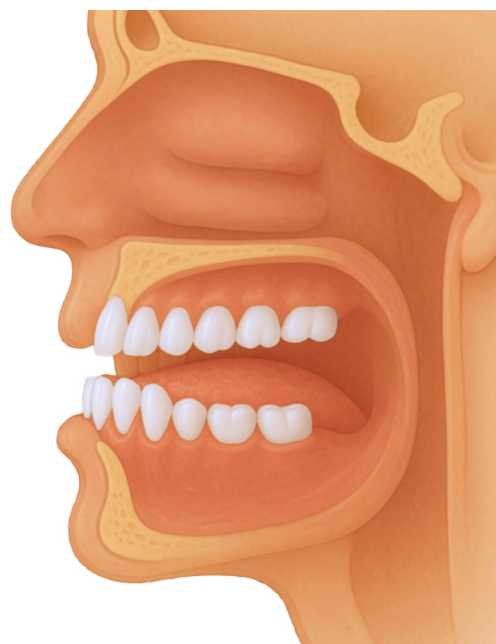


Fig.1. Schematic representation of anterior tongue thrust in patients with Class III occlusion

participants reported experiencing chronic stress (87.5% in Group 1 and 85.7% in Group 2). Most patients attributed their stress to social factors, such as reduced interpersonal communication and the widespread adoption of online learning. In addition, 93.3% of participants reported the presence of either oral or postural habits, or both, with postural habits being more dominant. Oral habits included tongue-thrusting between the teeth and tongue resting on the floor of the mouth (Fig. 1).

Notably, 73.3% of patients stated that these habits provided emotional relief. In patients from Groups 1 and 2, both males and females exhibited a consistent trend toward retrusion of the maxilla compared to the control group. Mandibular prognathism was also evident across both sexes undergoing therapy with CM III. Vertically, individuals in Groups 1–2 demonstrated a greater lower anterior facial height (ANS-Me) and a more pronounced mandibular plane angle compared to those with near-ideal occlusal alignment. According to the results of the clinical study, all patients in both Group 1 and Group 2 exhibited atypical swallowing patterns and tongue posture located on the floor of the oral cavity.

In contrast, all individuals in the control group demonstrated a regular swallowing pattern. The average treatment duration for patients in Group 1 was approximately 18 months, whereas it was 14 months for those in Group 2. In all cases, it was essential to normalize tongue posture, as patients with Class III malocclusion typically present with a low tongue position resting on the floor of the mouth. Such cases require retraining of tongue

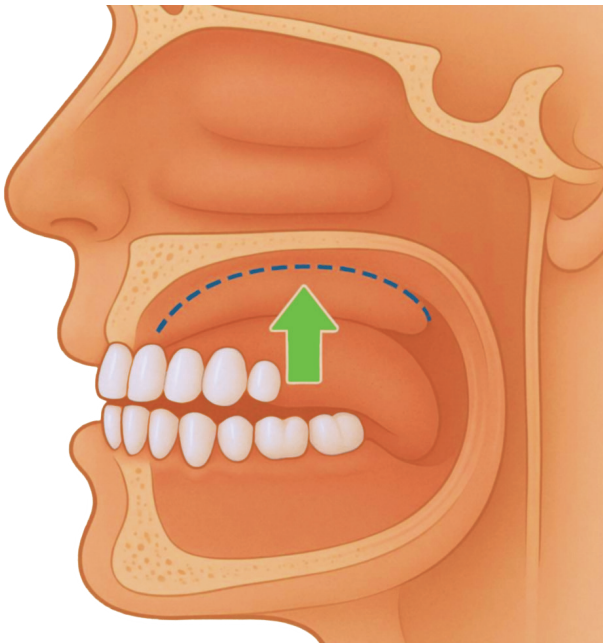


Fig.2. Schematic representation of a normal swallowing pattern

function to reposition it on the palate. Since the tongue plays a critical role in post-treatment relapse, it is necessary to address its functionality throughout therapy.

This goal was most effectively achieved through anoetic myofunctional therapy using the Froggy-Mouth Appliance (FMA). Group 2 patients began their treatment with this device as a myocorrective intervention. Within 2 months, 85.7% of Group 2 patients had achieved Stage 1 (initial improvement in tongue posture). Transition to Stage 2, indicating the development of a correct swallowing pattern, occurred in 6 patients (85.7%) after 4 months of anoetic therapy, while one patient (14.3%) required 7 months to achieve an automated swallowing reflex (Fig. 2). Notably, none of the patients in Group 1 (100%) developed a regular swallowing pattern despite undergoing myogymnastic therapy without the use of FMA. Upon completion of the study, all Group 1 patients were subsequently prescribed FroggyMouth appliances to normalize tongue posture and prevent relapse.

Cephalometric analysis revealed minimal skeletal changes in all patients, with most improvements observed at the dentoalveolar level. These modifications contributed to an improved quality of life, suggesting that this combined therapeutic approach could serve as a non-surgical alternative to orthognathic surgery for Class III patients with mild alveolar discrepancies. Our findings are consistent with those of other researchers, who also emphasize that dentoalveolar changes are more pronounced than skeletal alterations [2]. The treatment duration

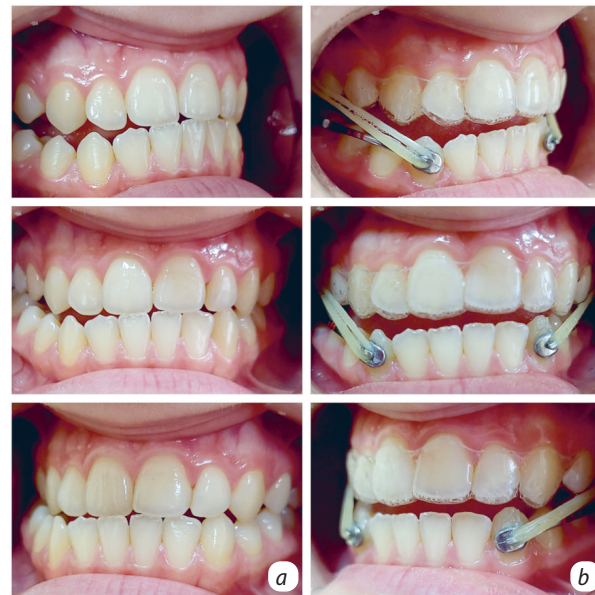


Fig. 3. Patient Y, 20 years old. Diagnosis: Class III malocclusion, oral habit: tongue resting on the floor of the mouth (a), Intraoral view of a Class III patient during steps of treatment (placement of CM appliance) (b).



Fig. 4. Labiotherapy using the FroggyMouth appliance.



Fig. 5. Intraoral view of a Class III patient during steps of treatment (placement of CM appliance, bracket system placement, treatment outcome following comprehensive therapy).

using the conventional treatment protocol without myofunctional rehabilitation in our Group 1 patients was comparable to the results reported by other researchers [13, 14, 19].

**Clinical Case:** Patient Y, 20 years old, diagnosed with Class III malocclusion, presented with a harmful oral habit—tongue resting on the floor of the mouth and tongue-thrusting between the teeth during swallowing (Fig. 3). The treatment plan included anoetic retraining of swallowing function using the FroggyMouth appliance (Fig. 4–5).

The patient Y, 20 years old. Diagnosis: Class III malocclusion, with an oral habit: tongue resting on the floor of the mouth was treated using a Carriere Motion Class III (CM3) and FroggyMouth (FM) Appliance, SLX 3D Brackets system. After treatment, only minor skeletal alterations were detected in the sagittal dimension, with a slight increase in lower anterior facial height noted throughout the treatment period. Most observed changes were primarily dentoalveolar. Additionally, treatment led to a modification of the functional Curve of Wilson, resulting in an enhanced functional and dynamic occlusion. The FroggyMouth appliance contributed to the normalization of tongue posture and facilitated the development of a proper swallowing pattern, establishing an automated and stable reflex within four months after the beginning of treatment. We believe that the extended time required to develop this skill is linked to the patients' experience of living in wartime conditions, which has resulted in chronic social stress.

Considering the high effectiveness of myofunctional therapy, it is essential to identify effective steps in the healthcare sector to implement and standardize methods for treating harmful oral habits. According to the Law of Ukraine *Fundamentals of Legislation of Ukraine on Healthcare* (1993), the primary principles of medical services are accessibility, quality, and efficiency of healthcare services for all citizens. In particular, Article 2 of the law states that the state ensures citizens' right to health protection and creates conditions for access to quality medical services. This emphasizes the importance of establishing a legal framework to ensure patients' access to innovative treatment methods, such as myofunctional therapy.

The law establishes the state's obligation to support the development of new medical technologies and treatment methods, ensuring their proper certification and accreditation through relevant authorities, which is a prerequisite for their implementation in medical practice. Myofunctional therapy, including the use of specialized devices such as FroggyMouth, plays a significant role in dental treatment. It is necessary to legally approve the introduction of myofunctional devices and methods into state medical guarantee programs and include them in the standards for providing medical services. This would ensure the accessibility of these treatment methods to all population

categories, which is an essential part of the state's healthcare policy.

The Law of Ukraine *On State Financial Guarantees for Public Healthcare* (2018) outlines the state financial guarantees for providing patients with necessary healthcare services and high-quality medical goods, including reimbursement for medicines and medical devices (including assistive devices) from the State Budget of Ukraine under the medical guarantee program. Therefore, state policy should focus on ensuring the availability of healthcare services for a broad range of patients, particularly in the field of correcting harmful oral habits. The implementation of myofunctional therapy in Ukraine should be based on funding mechanisms for these treatment methods through medical programs or health insurance. For effective implementation of this policy, myofunctional therapy should be included in the national medical guarantee program. This will ensure equal access to such services and reduce financial barriers for patients.

Myofunctional therapy, particularly with devices like FroggyMouth, is actively being implemented in international practice, but to enable its widespread use in Ukraine, a legal foundation must be created that includes the certification of new methods and technologies. The introduction of this technology into the healthcare system should be reflected in national clinical protocols that regulate the provision of medical care in the field of dentistry and correction of oral habits.

Myofunctional methods should be integrated into existing clinical protocols and dental care service standards. Including these methods in the list of state medical services will improve the quality of treatment and ensure accessibility for all population categories. Considering international experience, national legislation should be enhanced, including the creation of relevant qualification requirements for specialists conducting myofunctional correction.

Special attention should be given to the interdisciplinary approach in treating harmful oral habits, as conditions like atypical swallowing, malocclusions, and others require a comprehensive approach. It is advisable to provide for the interaction of the following specialists:

1. **Orthodontists**, who determine the clinical strategy for correcting dentoalveolar anomalies, using myofunctional devices to normalize oral functions.

2. **Speech therapists**, who correct speech disorders, including improper swallowing, articulation issues, and help patients restore proper swallowing and breathing functions.

3. **Physiotherapists**, who may use specialized methods aimed at improving facial muscle tone,

which is important for correcting jaw positioning and other anatomical issues.

4. **Psychologists and psychotherapists**, who provide emotional support for patients, especially children, who experience stress and unpleasant emotions due to the need to wear orthodontic appliances. Psychological support is also important for correcting habits that arise in stressful situations or due to social factors, such as interactions in child groups or self-esteem problems.

5. **Therapists**, who may be involved in treating parafunctions, such as bruxism or issues with chewing muscles, which are part of the overall picture of harmful oral habits.

Through this approach, the patient not only receives correction of dentoalveolar anomalies but also an improvement in the functional state of the oral cavity, which reduces the risk of relapse and improves treatment outcomes. Each specialist contributes to restoring functions, ensuring more effective and comprehensive treatment and prevention.

The implementation of myofunctional therapy as an official treatment method is a necessary step to improve the accessibility and quality of dental care in Ukraine. This requires not only legal support but also the development of appropriate medical standards and training programs for specialists. Implementing such changes will enhance the effectiveness of patient treatment.

## Conclusions

1. Treatment with the Carriere Motion Class III appliance, and SLX 3D bracket system resulted in minimal skeletal changes in the sagittal plane. A modest increase in lower anterior facial height was observed over the course of treatment, with most of the treatment effects being predominantly dentoalveolar in nature. FroggyMouth appliance reduces the overall duration of treatment with fixed orthodontic appliances.

2. We suggest that most harmful oral habits, as well as a patient's inability to develop a stable adaptive swallowing pattern, are directly influenced by the condition of the nervous system and surrounding stress-related factors. A tongue resting on the floor of the mouth during active growth periods stimulates mandibular development, in accordance with M. Moss's functional matrix theory of skeletal growth.

3. The use of labiotherapy enables the clinician to actively address both primitive swallowing patterns and deleterious habits such as low tongue posture and tongue-thrusting during swallowing.

4. For orthodontists, the development of a normal adaptive swallowing reflex is critically important, as it contributes to successful treatment outcomes, reduces treatment time, and prevents relapse. Our study confirms the effectiveness of Patrick Fellus' labiotherapy method, as a proper swallowing pattern was achieved in the majority of patients (85.7%) within four months.

5. The implementation of myofunctional therapy as an official treatment method for harmful oral habits is a significant step towards improving the accessibility and quality of dental care in Ukraine. This requires enhancing the existing legislation in terms of certifying innovative methods and technologies, such as myofunctional devices, and integrating these techniques into state medical programs and clinical protocols.

6. Ensuring access to innovative treatment methods should be supported by funding through state medical guarantees, which will help reduce financial barriers for patients. Considering the high potential of myofunctional therapy, an interdisciplinary approach involving orthodontists, speech therapists, physiotherapists, psychologists, and therapists should become the foundation of effective treatment and prevention of harmful oral habits, ensuring comprehensive and long-term correction of functional disorders.

## REFERENCES

1. Asok A, Leroy F, Rayman JB, Kandel ER. (2019). Molecular Mechanisms of the Memory Trace. *Trends Neurosci*, 42(1): 14–22. PMID: 30391015. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.tins.2018.10.005>.
2. Carrière L. (2016). Nonsurgical Correction of Severe Skeletal Class III Malocclusion. *J Clin Orthod*, 50(4): 216–30. PMID: 27223855.
3. Fellus Patrick. (2018). A simplified approach to rehabilitation of swallowing the labiotherapy. On *J Dent & Oral Health*, 1(2). OJDOH.MS.ID.000506. DOI: <https://doi.org/10.33552/OJDOH.2018.01.000506>.
4. Fellus Patrick and Lecendreau Michel. (2019). Swallowing Rehabilitation in a Child with Narcolepsy and Cataplexy. *Scientific Archives of Dental Sciences*, 2(6): 36–28.

5. Gentile A, Ferrara D, Maci M, Ciavarella D. (2023). Correction of Class III Malocclusion Treated with Carriere® Motion™. *Case Rep Dent*, 7:2023:8848581. PMID: 37842329. DOI: <https://doi.org/10.1155/2023/8848581>.
6. Michael E W Varnum, Ryan S. Hampton. (2018). Cultural changes in neural structure and function. *PsyArXiv Preprints*, 3, 1–22. DOI: <https://doi.org/10.31234/osf.io/52eg3>.
7. Harari D, Redlich M, Miri S, Hamud T, Gross M. (2010). The effect of mouth breathing versus nasal breathing on dentofacial and craniofacial development in orthodontic patients. *Laryngoscope*, 120(10): 2089–93. DOI: <https://doi.org/10.1002/lary.20991>.
8. Harvold E, Tomer B, Vargervik K, Chierici G. (1981). Primate experiments on oral respiration. *Am J Orthod*. 79(4): 359–72. DOI: [https://doi.org/10.1016/0002-9416\(81\)90379-1](https://doi.org/10.1016/0002-9416(81)90379-1).
9. Kandel ER. (2009). The biology of memory: a forty-year perspective. *J. Neurosci*. 29 (41): 12748–56. PMID: PMC666529. PMID 19828785. DOI: <https://doi.org/10.1523/JNEUROSCI.3958-09.2009>.
10. Kozlyakovskiy P.A. (2004). General Psychology: A Textbook in 2 Volumes. Volume 2. Mykolaiv, 240 p. [ Козляковський П. А. (2004). Загальна психологія : навч. посіб. у 2 т. Том 2. Миколаїв, 240 с. ]. ISBN 966-7458-86-5.
11. Naugolnik L.B. (2015). Psychology of stress. Textbook, Lviv State University of Internal Affairs. 324 p. [ Наугольник Л. Б. (2015). Психологія стресу : підручник, Львівський держ. ун-т внутр. справ. 324 с. ].
12. Morais-Almeida M, Wandalsen G, Solé D. (2019). Growth and mouth breathers. *J Pediatr (Rio J)*, 95 (1): 66–71. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jpmed.2018.11.005>.
13. McNamara JA, Jr, Franchi L, McClatchey LM, Kim-Berman H. (2021). Evaluating new approaches to the treatment of Class II and Class III malocclusions: the Carriere Motion appliance. In: Shroff B, editor. Embracing Novel Technologies in Dentistry and Orthodontics Monograph 57 Craniofacial Growth Series Department of Orthodontics and Pediatric Dentistry and Center for Human Growth and Development. Ann Arbor: The University of Michigan.
14. McNamara JA, Franchi L, McClatchey LM, Kowalski SE, Cheeseman CC. (2021). Evaluation of adolescent and adult patients treated with the Carriere Motion Class III appliance followed by fixed appliances. *Angle Orthod*, 91(2): 149–156. PMID: 33434285. DOI: <https://doi.org/10.2319/073120-669.1>.
15. Melvin L. Moss, Letty Salentijn. (2004). The primary role of functional matrices in facial growth. *American Journal of Orthodontics*, 55(6): 566–577. DOI: [https://doi.org/10.1016/0002-9416\(69\)90034-7](https://doi.org/10.1016/0002-9416(69)90034-7).
16. Joelijanto R. (2012). Oral Habits That Cause Malocclusion Problems. *IDJ*, 1(2): 88–93. DOI: <https://doi.org/10.18196/di.v1i2.536>.
17. Okuno H. (2013). Molecular basis of long-lasting synaptic modifications underlying learning and memory. *Brain Nerve*, 65(10): 1171–8. Japanese. PMID: 24101428.
18. Ramirez-Yanez German O, (2022). Mouth Breathing: Understanding the Pathophysiology of an oral habit and its consequences. *Medical Research Archives [online]* 11(1). DOI: <https://doi.org/10.18103/mra.v11i1.3478>.
19. Wolford LM, Chemello PD, Hilliard F. (1994). Occlusal plane alteration in orthognathic surgery—part I: effects on function and esthetics. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 106(3): 304–16. DOI: [https://doi.org/10.1016/S0889-5406\(94\)70051-6](https://doi.org/10.1016/S0889-5406(94)70051-6).

### Використання міофункціональних апаратів у комплексному лікуванні ортодонтичних пацієнтів: впровадження в систему державної політики охорони здоров'я

Махлинець Н.<sup>1</sup>, Кокоско М.<sup>2</sup>, Пюрик М.<sup>1</sup>, Плішка Д.<sup>3</sup>, Котик Т.<sup>4</sup>

<sup>1</sup> Івано-Франківський національний медичний університет. Каф. терапевтичної стоматології, Івано-Франківськ, Україна.

<sup>2</sup> Міжрегіональна академія управління персоналом. Навч.-наук. ін-т права імені князя Володимира Великого, Україна.

<sup>3</sup> Головний лікар приватної медичної практики, лікар-стоматолог-ортодонт, Тернопіль, Україна

<sup>4</sup> Івано-Франківський національний медичний університет. Каф. анатомії людини, Івано-Франківськ, Україна

**Мета:** Визначити дентоальвеолярні та скелетні ефекти, які спостерігаються у пацієнтів зрілого віку з низьким положенням язика після лікування за допомогою апарата Carriere Motion Class III (СМ3), з подальшим застосуванням фіксованих ортодонтичних апаратів та міофункціональної терапії за допомогою апарата Froggy Mouth (FMA). Обґрунтувати необхідність нормативного врегулювання впровадження таких технологій у клінічну практику в межах державної політики охорони здоров'я та правового забезпечення міждисциплінарного підходу в ортодонтичному лікуванні.

**Методи:** У цьому клінічному дослідженні взяли участь 15 пацієнтів із прогнатією нижньої щелепи (III клас прикусу) віком від 18 до 21 року, розподілених на дві групи.

Пацієнти першої групи отримували традиційне ортодонтичне лікування із використанням системи Carriere Motion та брекет-системи. У другій групі лікування доповнювалось міофункціональним апаратом Froggy Mouth для корекції положення язика. Усі пацієнти пройшли клінічне та лабораторне обстеження.

**Результати та обговорення:** Усі учасники продемонстрували високий рівень тривожності (за шкалою Спілбергера понад 45 балів). Крім того, 86,7 % повідомили про хронічний стрес (87,5 % у групі 1 та 85,7 % у групі 2). Більшість пацієнтів пов'язували

стрес із соціальними чинниками, зокрема обмеженим спілкуванням та розширенням форматів онлайн-навчання (88,3 % у обох групах). Середня тривалість лікування у першій групі становила приблизно 18 місяців, тоді як у другій — 14 місяців. Після завершення дослідження пацієнтам другої групи додатково було призначено FMA для нормалізації положення язика та профілактики рецидивів.

**Наукова новизна:** Клінічні та цефалометричні дослідження пацієнтів обох груп підтверджують, що основний ефект лікування апаратом СМЗ є дентоальвеолярним, зі незначними скелетними змінами. У пацієнтів другої групи спостерігалось суттєве покращення положення язика під час комплексної терапії з використанням апарата FMA. Ми вважаємо використання міофункціонального апарата Froggy Mouth доцільним і необхідним етапом у міждисциплінарному лікуванні пацієнтів із прикусом III класу, у яких язик розташований на дні ротової порожнини.

Науково обґрунтоване впровадження міофункціональних ортодонтичних технологій потребує належного правового регулювання на законодавчому рівні, а саме нормативного закріплення відповідних положень у клінічних протоколах, стандартах надання медичної допомоги та вимогах до акредитації медичних фахівців. Результати дослідження засвідчують не лише клінічну ефективність використання зазначених технологій, але й необхідність правового забезпечення інтегрованого міждисциплінарного підходу до лікування патологій прикусу.

**Висновки:** Язик, що знаходиться на дні ротової порожнини у критичні періоди росту, стимулює розвиток нижньої щелепи відповідно до теорії функціональної матриці кісткової тканини за М. Моссом. Для ортодонтів важливим є формування нормального акту ковтання, що сприяє ефективності лікування, скороченню його тривалості та профілактиці рецидивів. Наші результати підтверджують ефективність методики лабіальної терапії, розробленої Патріком Феллюсом: у більшості пацієнтів (85,7 %) вже через 4 місяці спостерігалось формування нормального типу ковтання.

Дослідження засвідчує потребу у нормативно-правовому врегулюванні впровадження міофункціональних технологій у клінічну практику. Впровадження міофункціональних апаратів у контексті державної політики потребує міждисциплінарного підходу, заснованого на доказовій медицині. Визнання таких технологій на законодавчому рівні сприятиме гармонізації стоматологічної, функціональної та загальної медичної практики.

**Ключові слова:** пацієнти зрілого віку, апарат Carriere Motion Class III, апарат FroggyMouth, лабіотерапія, стрес, державна політика, охорона здоров'я, правові механізми.

**Makhlynets Nataliia** — Department of Therapeutic Dentistry, Ivano-Frankivsk National Medical University, Ivano-Frankivsk, Ukraine

**ORCID:** <https://orcid.org/0000-0002-1199-8086>

**Kokoshko Myroslava** — Prince Volodymyr the Great Educational and Scientific Institute of Law, Interregional Academy of Personnel Management, Ukraine

**Pyuryk Markiyan** — Department of Postgraduated General Surgery, Ivano-Frankivsk National Medical University, Ivano-Frankivsk, Ukraine

**ORCID:** <https://orcid.org/0000-0002-6065-831X>

**Plishka Dana** — Chief physician of private medical practice, dentist and orthodontist, Ternopil, Ukraine

**Kotyk Taras** — Department of Human Anatomy, Ivano-Frankivsk National Medical University, Ivano-Frankivsk, Ukraine

**ORCID:** <https://orcid.org/0000-0002-3585-2356>

*Стаття: надійшла до редакції 14.05.2025 р.; прийнята до друку 18.06.2025 р.*

110-й КИЇВСЬКИЙ МІЖНАРОДНИЙ  
СТОМАТОЛОГІЧНИЙ ФОРУМ та ВИСТАВКА

# МЕДВІН: Стоматологія

## вересень

КИЇВ - 2025

МІСЦЕ  
ПРОВЕДЕННЯ:



ПАЛАЦ СПОРТУ  
пл. Спортивна, 1  
(ст.м. "Палац спорту")

ЛЕКТОРІЙ ДЛЯ ПРАКТИЧНОГО ЛІКАРЯ  
імені професора М.Ф.ДАНИЛЕВСЬКОГО

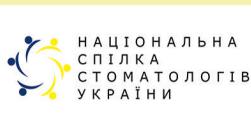


[www.medvin.kiev.ua](http://www.medvin.kiev.ua)

111-й КИЇВСЬКИЙ МІЖНАРОДНИЙ  
СТОМАТОЛОГІЧНИЙ ФОРУМ та ВИСТАВКА

# МЕДВІН: Експодентал

## листопад



ЛЕКТОРІЙ ДЛЯ ПРАКТИЧНОГО ЛІКАРЯ  
імені професора М.Ф.ДАНИЛЕВСЬКОГО



[www.medvin.kiev.ua](http://www.medvin.kiev.ua)



@medvin\_dentistry



ВИСТАВКА  
№ 1  
В УКРАЇНІ!



МІСЦЕ  
ПРОВЕДЕННЯ:  
ПАЛАЦ СПОРТУ  
пл. Спортивна, 1  
(метро "Палац спорту")



УПОРЯДНИК:

ВИСТАВКОВА  
КОМПАНІЯ «МЕДВІН»  
☎ +38 (050) 358-54-75  
+38 (050) 330-30-46  
✉ [zadorozhnyi.m@gmail.com](mailto:zadorozhnyi.m@gmail.com)

ВИСТАВКИ  
**МЕДВІН**



Микуєвич Н. О., Кухта В. С.

Львівський національний медичний університет імені Данила Галицького, м. Львів, Україна

## Порівняльна оцінка ступеня водопоглинання фотополімерних пломбувальних композитних матеріалів за різних методів їх полімеризації

▷ **Актуальність.** Через зростаючий попит на високу естетику в стоматології останнім часом набули популярності естетичні реставрації у ділянці як передніх, так і кутніх зубів. Оптимальними для проведення таких відновлень є фотополімерні композитні матеріали завдяки їх естетичним і механічним властивостям. Будь-який реставраційний стоматологічний матеріал, як і природні зуби, повинен мати достатній опір водопоглинанню, щоб функціонувати у порожнині рота протягом тривалого часу. З урахуванням цього вивчення ступеня водопоглинання таких матеріалів є важливим клінічним завданням.

**Мета:** визначити ступінь водопоглинання фотополімерних композитних матеріалів, які полімеризували УФ-опроміненням (пряма реставрація) або УФ-опроміненням та методом теплової дополімеризації (непряма реставрація).

**Матеріал і методи.** Досліджено зразки композитних матеріалів Latelux, Tetric N-Ceram, Charisma Classic, виготовлені шляхом пошарової УФ-полімеризації (перша група) та з додатковою полімеризацією в апараті Coltene D. I. –500 (друга група).

**Результати дослідження.** Найкращі результати серед фотополімерних композитних реставрацій виявлено в усіх зразках, виготовлених непрямим методом.

**Висновок.** Доведено, що найменше набрякання за всіх індексів Ванни характерне для зразків серії Tetric, особливо Tetric вкл. (непряма реставрація). Доцільно рекомендувати композитний матеріал Tetric N-Ceram для подальших досліджень.

**Ключові слова:** фотополімерні композитні матеріали, водопоглинання, полімеризація світлом, полімеризація температурою.

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



### Вступ

Через зростаючий попит на високу естетику у стоматології останнім часом набули популярності естетичні реставрації у ділянці жувальних зубів. У цій сфері впроваджено багато нових матеріалів і методик відновлення втрачених тканин зуба.

Прямі композитні реставрації частіше використовують у випадках незначної втрати твердих тканин зуба. Однак попри широкий спектр позитивних властивостей, прямі фотополімерні відновлення мають низку істотних недоліків, як-от

усадка під час полімеризації, труднощі з адаптацією до стінок порожнини зуба, мікропідтікання та ризик розвитку вторинного карієсу [1].

У випадках значної втрати твердих тканин віддають перевагу непрямим реставраціям. Уперше непрямі композитні відновлення були застосовані у 1982 р. і продемонстрували низку переваг: простоту виготовлення, кращу відтвореність анатомічної форми, точну крайову адаптацію, належні міжзубні контакти, незначну усадку під час полімеризації, а також добру зносостійкість порівняно з прямими композитними реставраціями [2].

Однак перші непрямі композитні відновлення мали низькі механічні властивості через невеликий вміст неорганічних наповнювачів і високий вміст смоли.

До 1990-х років з'явилися нові фотополімерні композитні матеріали з вищим вмістом неорганічних наповнювачів, що поліпшило їхні механічні властивості. Відтоді склад композитних матеріалів постійно вдосконалюється новими формулами смол і наповнювачів, а також різними методами полімеризації [3].

Численні експериментальні та клінічні дослідження свідчать про значну стійкість композитів до впливу несприятливих чинників. Проте відмінні результати можуть бути досягнуті лише за умови надретельного дотримання методики пломбування композитними матеріалами. Навіть найменше їх порушення впливає на фізико-хімічні та фізико-механічні властивості композиту [4].

Основною фізико-хімічною властивістю фотополімерних композитних матеріалів, яка все ще потребує ретельного вивчення, є здатність до водопоглинання або гігроскопічного розширення. Це явище властиве багатьом реставраційним матеріалам, впливає на їх пластичність та набрякання і призводить до постійного, незворотного руйнування. Поглинання рідини композитними матеріалами є процесом, який контролюється дифузією. Сорбція і розчинність впливають на композитні реставрації двома різними механізмами: 1) поглинання води, що спричиняє збільшення маси; 2) розчинення матеріалів у воді, що призводить до зменшення маси остаточно оброблених зразків. Найвираженіше поглинання спостерігається у полімерній матриці. Рідина, яка поглинається полімерною матрицею, може спричинити відшарування часточок наповнювача від матриці або навіть призвести до гідролітичної деградації наповнювача, що може негативно вплинути на механічні властивості композитних матеріалів [5–7].

Гідролітична деградація виникає внаслідок руйнування хімічних зв'язків у смолі або її пом'якшення, спричиненого пластифікувальною дією рідини. Коли зразки смоли занурюють у рідину, деякі компоненти, такі як мономери, що не прореагували, або часточки наповнювача, можуть розчинятися та вимиватися зі зразків. Це призводить до втрати маси і може розцінюватись як показник розчинності та вимивання [8–10].

На процес вимивання складників із композитних матеріалів впливають такі чинники: наявність мономерів, що не прореагували; хімічний склад розчинника; розмір і хімічний склад часточок, що вимились. Вивільнення складників може

впливати на початкову зміну розмірів композиту, його клінічну ефективність, естетичний вигляд реставрації та біосумісність матеріалу [11–14].

Саме тому дослідження гігроскопічних і гідролітичних властивостей композитних матеріалів є вкрай важливим для оцінювання клінічного успіху.

**Мета:** визначити ступінь водопоглинання композитних матеріалів, у роботі з якими у процесі відновлення зубів застосовуються різні методи їх полімеризації, а саме: прямий метод полімеризації під дією опромінювання; метод комбінованої полімеризації під впливом опромінювання світлом і методу теплової дополімеризації.

## Матеріал і методи

Для експериментального дослідження обрано три композитні матеріали, призначені для реставрації зубів.

**Tetric N-Ceram** (Ivoclar Vivadent, Ліхтенштейн) — фотополімерний рентгеноконтрастний наногібридний композит для відновлення фронтальних та жувальних зубів [15]. Високотехнологічний матеріал демонструє неперевершену естетику реставраційних робіт у дорослих і дітей. Незалежно від етіології дефектів твердих тканин зуба нанокompозит вільно справляється зі складними і профілактичними реставраціями. Особливістю матеріалу є вдосконалена форма наповнювача, завдяки якому досягається висока міцність зчеплення з дентином і чудовий естетичний ефект.

До складу композиту входять: мономерна матриця з диметакрилатів (19–20 % мас.); наповнювачі з барієвого скла, трифториду ітербію, змішаних оксидів і кополімерів (80–81 % мас.); добавки, каталізатори, стабілізатори і пігменти (менше 1 % мас.). Загальний вміст неорганічних наповнювачів становить 55–57 % об. Розмір часточок неорганічних наповнювачів 0,04–3,0 мкм.

Нанонаповнювачі надають матеріалу такі особливі властивості: низька усадка, мінімальна усадкова напруга, висока зносостійкість та міцність (130 МПа), швидке та легке полірування, високий блиск.

Колірні нанопігменти надають матеріалу природню флюоресценцію, унікальний ефект хамелеону і природню естетику кінцевій реставрації. У результаті виникає можливість створення реставрацій, які задовольняють постійно зростаючі естетичні вимоги до композитів.

Завдяки нанооптимізованій технології Tetric N-Ceram зручний у роботі: має оптимальну стабільність і легкий у моделюванні. Полімеризується світлом із довжиною хвилі 400–500 нм (синє світло). Фільтр світлочутливості, який входить до

складу композиту, гарантує можливість достатньо тривалої обробки, незважаючи на нетривалий час полімеризації — всього 10 с ( $\geq 1000$  мВт/см<sup>2</sup>). Ще однією перевагою є те, що матеріал не прилипає до інструментів.

Рентгеноконтрастність матеріалу — необхідна умова точної діагностики вторинного карієсу. Її високий рівень ( $> 400\%$  al) забезпечує фторид ітербію, який входить до складу композиту. Це дає змогу відрізнити реставраційний матеріал від структур природного зуба і забезпечити довготривалий успіх лікування.

**Charisma Classic** (Kulzer, Німеччина) — фотополімерний рентгеноконтрастний мікрогібридний композит, призначений для відновлення фронтальних і бічних зубів. Поєднує в собі естетику мікрофільних матеріалів і механічну міцність мікрогібридних композитів [16].

Клінічні покази до застосування Charisma Classic: пряме відновлення порожнин I–V класів за Блеком, прямі композитні вініри, корекція форми зубів (діастеми, вроджені дефекти зубів тощо), шинування зубів, ослаблених травмою або захворюваннями пародонту, відновлення молочних зубів, реставрація кераміки, композитів (у поєднанні з відповідною системою реставрації).

До складу композит входять: матриця без вмісту біфенольних мономерів, що значно поліпшує показники біосумісності, матриця TCD-DI-HEA and UDMA, оптимізований високодискретний нанонаповнювач Microglass II на основі барій-алюміній-фторидного скла з розміром часточок 0,005–20 мкм. Вміст наповнювача становить 80–82 % мас.

Для полімеризації Charisma Classic підходять галогенні або світлодіодні фотополімеризатори. Твердіння відбувається за довжини хвилі 460–470 нм і світловіддачі 600–1500 мВт/см<sup>2</sup>.

Після полімеризації матеріал зберігає свою стабільність, виявляє високі оптичні, механічні та зносостійкі характеристики. Реставрації мають естетичний природний вигляд, тривалий період

експлуатації. Нетекуча структура композиту полегшує моделювання (без налипання на ручний формувальний інструмент), наявність мікрочасточок скла дає можливість максимально швидко відполірувати готову реставрацію.

**Latelux** (Latus, Україна) — фотополімерний мікрогібридний композит, призначений для пломбування каріозних порожнин усіх класів за Блеком [17].

Композит складається з полімерної матриці та неорганічного рентгеноконтрастного модифікованого наповнювача. В основі полімерної матриці Біс-ДМА, уретандиметакрилат та інші акрилові олігомери. Розмір часточок наповнювача 0,7–3,0 мкм.

Матеріал належить до групи композитів, які тверднуть під впливом світла з довжиною хвилі 400–500 нм. Глибина твердіння під час освітлення лампою потужністю 75 Вт протягом 40 с становить 7–12 мм.

Latelux має високу пластичність, добру формостійкість, не липне до інструмента. Матеріал, що затверднув, гарно полірується, має високу твердість, кольоростабільність, природну флуоресценцію, низьке водопоглинання.

З метою стандартизації експериментальні зразки виготовляли шляхом пакування композиту в підготовлені спеціальні форми діаметром 9 мм. Вага кожного експериментально зразка становила приблизно 0,45 г (рис. 1).

Першу частину зразків, що використовували для дослідження, полімеризували із використанням режиму м'якого старту фотополімерною лампою Woodpecker LED.C потужністю 1200 мВт/см<sup>2</sup> та довжиною хвилі 420–480 нм.

Другу частину зразків після полімеризації лампою додатково піддавали тепловому впливу в спеціально призначеній для цього печі Coltene D.I.–500 потужністю 50 Вт (рис. 2).

Умовні позначення зразків наведені у табл. 1.

Кожен експериментальний зразок зважували на аналітичних вагах із точністю до 0,0001 г.

Таблиця 1.

Перелік зразків та їхні умовні позначення

<b>Tetric</b>	T1	T2	T3
<b>Tetric вкл.</b>	TB1	TB2	TB3
<b>Charisma</b>	Ch1	Ch2	Ch3
<b>Charisma вкл.</b>	ChB1	ChB2	ChB3
<b>Latelux</b>	L1	L2	L3
<b>Latelux вкл.</b>	LB1	LB2	LB3

Примітка. T1, Ch1, L1 — лише світло; TB1, ChB1, LB1 — світло і тепло.



Рис. 1. Зразки досліджуваних матеріалів



Рис. 2. Піч Coltene D.I. – 500

Проби після кількісної оцінки переносили у попередньо просушену та зважену скляну віалу з гвинтовою кришкою об'ємом 40 мл, яку додатково піддавали осушенню в ексікаторі з оксидом фосфору (V) упродовж доби за кімнатної температури та від'ємного тиску. Зразки повторно зважували на аналітичних вагах та обчислювали початковий вміст вологи. Для визначення ступеня набрякання проводили три паралельні лінії дослідження, що відрізнялись масою доданої дистильованої води у таких масових співвідношеннях: 1:3, 1:6 та 1:9 (1 г зразка на кількість грамів води). Вимірювання проводили за температури 36°C.

Герметично закриті зразки поміщали у термостат (теплоагент — вода дистильована).

Перше вимірювання проводили через 12 год від моменту досягнення температури середовища термостату (36°C) таким чином: віалу витягували з термостату і витирали ззовні безворсовою серветкою. Відкривали віалу, обережно діставали зразок ложкою-шпателем (за потреби пінцетом) та поміщали на чашку Петрі невеликого діаметру (попередньо зважену). Після видалення надлишкової вологи зразок зважували на аналітичних вагах із точністю до 0,0001 г. Повертали обережно зразок в ту саму віалу, герметично закривали кришкою та поміщали у термостат (36°C). Наступні три виміри проводили з інтервалом у 24 год, далі — з інтервалом у 48 год за описаним вище алгоритмом.

### Результати та обговорення

Результати дослідження представлено на рис. 3–8. Отримані графічні залежності побудовано у програмі "Origin."

Отже, у процесі проведеного дослідження визначено, що ступінь водопоглинання сягає свого максимуму на 15–20-ту добу експерименту незалежно від матеріалу та способу його полімеризації.

Таблиця 2.

### Максимальне набрякання на 38 добу залежно від індексу Ванни

Номер зразка	Індекс Ванни	Максимальне набрякання
T1	6,48	1,61
T2	12,43	2,04
T3	19,33	1,34
TB1	6,32	1,30
TB2	12,29	1,43
TB3	18,13	1,48
Ch1	6,68	1,16
Ch2	13,71	1,91
Ch3	18,88	2,00
ChB1	6,68	1,19
ChB2	13,23	1,95
ChB3	20,84	2,01
L1	6,62	1,45
L2	13,46	1,66
L3	19,33	2,37
LB1	6,85	1,68
LB2	13,01	1,89
LB3	19,57	2,06

Результати максимального набрякання на 38-му добу залежно від індексу Ванни наведено у табл. 2.

Приклади діаграм для зразків, виготовлених із композитного матеріалу Tetric N-Ceram представлено на рис. 9.

### Висновок

Найменше набрякання за всіх індексів Ванни спостерігалось у зразках серії Tetric, особливо Tetric вкл. Максимальне набрякання становило 1,3–2,04. Тобто композитний матеріал Tetric N-Ceram доцільно рекомендувати використовувати для подальших досліджень.

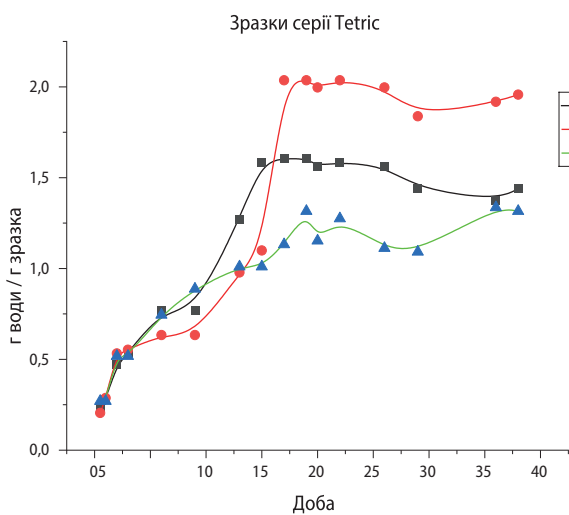


Рис. 3. Динаміка ступеня водопоглинання зразка Tetric

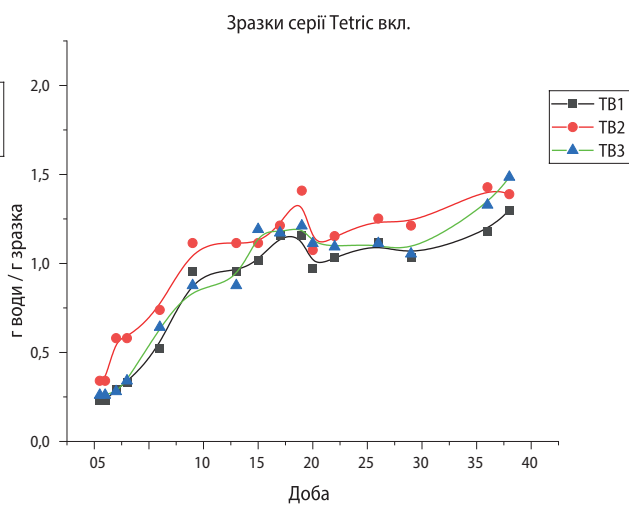


Рис. 4. Динаміка ступеня водопоглинання зразка Tetric B

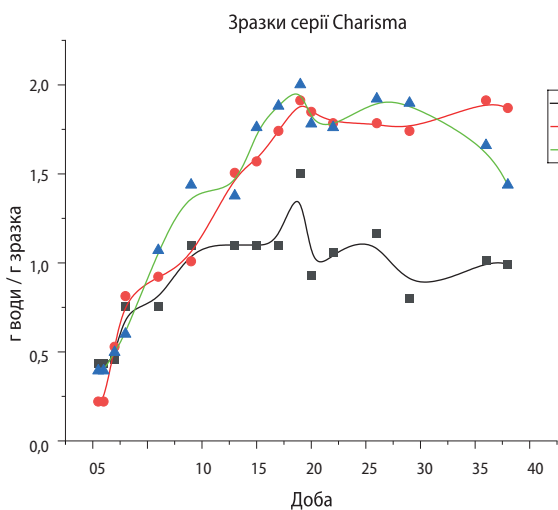


Рис. 5. Динаміка ступеня водопоглинання зразка Charisma

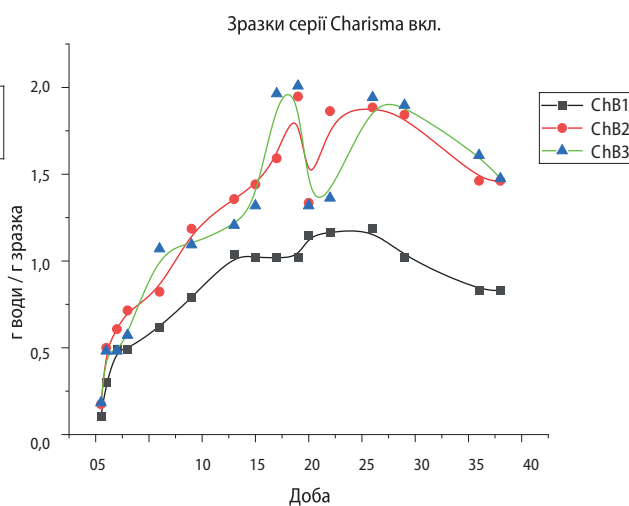


Рис. 6. Динаміка ступеня водопоглинання зразка Charisma B

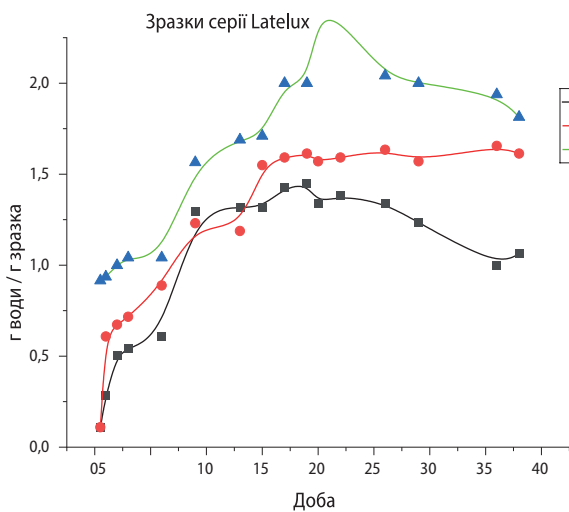


Рис. 7. Динаміка ступеня водопоглинання зразка Latelux

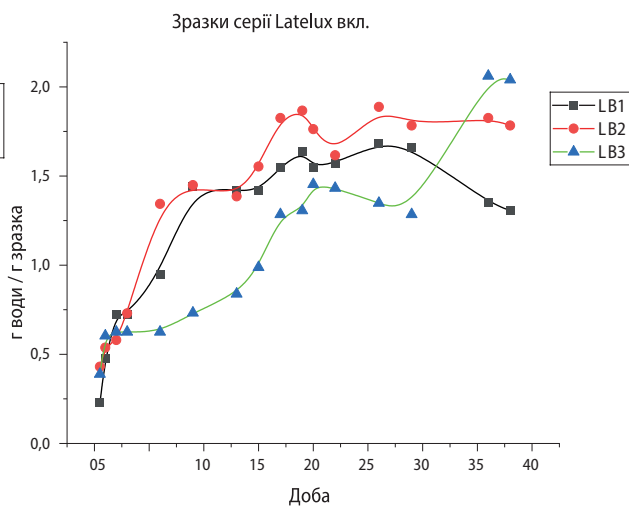


Рис. 8. Динаміка ступеня водопоглинання зразка Latelux B

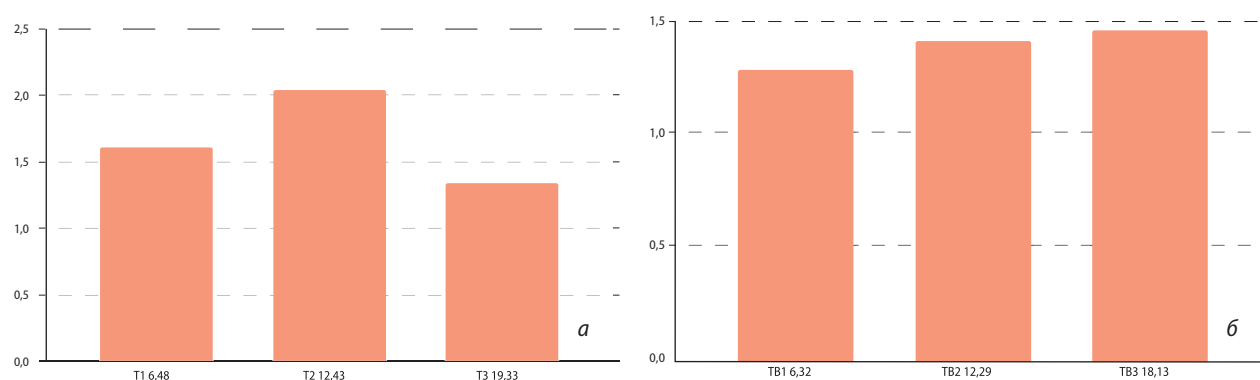


Рис. 9. Максимальне набрякання зразків серії Tetric (а) та Tetric вкл. (б) залежно від індексу Ванни

## ПОСИЛАННЯ / REFERENCES

1. Fron Chabouis, H., Smail Faugeron, V., Attal, J.P. (2013). Clinical efficacy of composite versus ceramic inlays and onlays: A systematic review. *Dent. Mater.*, 29(12): 9–18. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.dental.2013.09.009>.
2. Jain, V.V. (2008). Evaluation of second generation indirect composite resins. URL: <https://core.ac.uk/download/pdf/46956083.pdf>
3. Mahmoud, S., El-Embaby, A., AbdAllah, A. (2014). Clinical performance of ormocer, nanofilled and nanoceramic resin composites in class I and class II restorations: A three-year evaluation. *Oper. Dent.*, 39 (1): 32–42. DOI: <https://doi.org/10.2341/12-313-c>.
4. Hajto, J. (2006). Advantages and disadvantages of direct composite restorations. Pt 1. *New in Dentistry*, 7: 4–18. [ Hajto, J. (2006). Достоинства и недостатки прямых композитных реставраций. Ч. 1. *Новое в стоматологии*, 7: 4–18. ].
5. Chaves, L.P., Graciano, F.M.O., Júnior, O.B., do Vale Pedreira A.P.R., Manso, A.P., Wang, L. (2012). Water interaction with dental luting cements by means of sorption and solubility. *Brazil. Dent. Sci.*, 15(4): 29–35. DOI: <https://doi.org/10.14295/bds.2012.v15i4.826>.
6. Mortier, E., Gerdolle, D.A., Jacquot, B., Panighi, M.M. (2004). Importance of water sorption and solubility studies for couple bonding agent-resin-based filling material. *Oper. Dent.*, 29(6): 669–676. PMID: 15646223.
7. Rahim, T.N., Mohamad, D., Md Akil, H., Ab Rahman, I. (2012). Water sorption characteristics of restorative dental composites immersed in acidic drinks. *Dent. Mater.*, 28(6): 63–70. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.dental.2012.03.011>.
8. Janda, R., Roulet, J.F., Latta, M., Rüttermann, S. (2007). Water sorption and solubility of contemporary resin-based filling materials. *Biomed. Mater. Res. B. Appl. Biomater.*, 82(2): 545–551. DOI: <https://doi.org/10.1002/jbm.b.30760>.
9. Sideridou, I., Tserki, V., Papanastasiou, G. (2003). Study of water sorption, solubility and modulus of elasticity of light-cured dimethacrylate-based dental resins. *Biomaterials*, 24(4): 655–665. DOI: [https://doi.org/10.1016/S012-9612\(02\)00380-0](https://doi.org/10.1016/S012-9612(02)00380-0).
10. Wei, X.J., Silikas, N., Zhang, Z.T., Watts, D.C. (2011). Sion and concurrent solubility of self-adhering and new resin-matrix composites during watertion desorption cycles. *Dent. Mater.*, 27(2): 197–205. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.dental.2010.10.014>
11. Ali A. Razoooki Al-Shekhli, Isra'a Al Aubi, Nisreen A. Jaafar, Madeha M. Al- Nuami. (2016). Sorption and solubility of biodentine new restorative material. *Pakistan Oral. & Dent. J.*, 36(1): 126–129. URL: [https://podj.com.pk/archive/April\\_2016/PODJ-30.pdf](https://podj.com.pk/archive/April_2016/PODJ-30.pdf)
12. El-Hadary, A., Drummond, J.L. (2000). Comparative study of water sorption, solubility, and tensile bond strength of two soft lining materials. *J. Prosthet. Dent.*, 83: 356–361. DOI: [https://doi.org/10.1016/S0022-3913\(00\)70140-5](https://doi.org/10.1016/S0022-3913(00)70140-5).
13. Ferracane, J.L. (2006). Hygroscopic and hydrolytic effects in dental polymer networks. *Dent. Mater.*, 22(3): 202–211. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.dental.2005.05.005>.
14. ISO4049: Dentistry polymer — based filling, restorative and luting materials. (2000). International Organization for Standardization. Switzerland.
15. Ivoclar Vivadent. Tetric N-Ceram. Efficient restoration of anterior and posterior teeth. URL: <https://highlights.ivoclarvivadent.com/dentist/en-asian/tetric-n-ceram>.
16. Kulzer. Charisma Classic. URL: [https://www.kulzer.com/int2/int/dentist/products\\_from\\_a\\_to\\_z/charisma\\_1/charisma\\_classic.aspx](https://www.kulzer.com/int2/int/dentist/products_from_a_to_z/charisma_1/charisma_classic.aspx)
17. Latelux (Лателюкс) Системный комплект. URL: <http://www.latus.com.-ua/ru/products/plombirovochnye-materialy/latelux-syst.html>

## Comparative Assessment of the Degree of Water Absorption of Photopolymer Composite Filling Materials Using Different Methods of their Polymerization

*Mykyievych, N., Kukhta, V.*

Danylo Halytsky Lviv National Medical University, Lviv, Ukraine

**Topicality.** The growing demand for superior aesthetics in modern dentistry has contributed to the increased popularity of aesthetic restorations in both anterior and posterior teeth. Photopolymer composite materials are optimal for these procedures due to their advantageous aesthetic and mechanical characteristics. Like natural dental tissues, restorative materials must demonstrate sufficient resistance to water absorption to ensure long-term functional stability in the oral cavity. Therefore, assessing water absorption levels in these materials presents a crucial clinical task.

**Objective:** determine the degree of water absorption in photopolymer composite materials subjected to ultraviolet (UV) irradiation polymerization (direct restoration) and those polymerized using a combination of UV irradiation and thermal post-polymerization (indirect restoration).

**Material and methods.** Samples of composite materials — Latelux, Tetric N-Ceram, and Charisma Classic — were examined. They were prepared using two methods: layered UV polymerization (the first group) and UV polymerization with additional polymerization in the Coltene D.I. – 500 unit (the second group).

**Results.** The best results were found among the photopolymer composite restorations in all samples prepared using the indirect method.

**Conclusions.** The study demonstrated that the Tetric series samples, particularly Tetric inlay (indirect restoration), exhibited the lowest degree of swelling according to all Vanni indices. Based on the obtained results, Tetric N-Ceram composite material is recommended for further investigation.

**Keywords:** *photopolymer composite materials, water absorption, light polymerization, thermal polymerization.*

*Микиєвич Назарій Олександрович* — аспірант кафедри ортопедичної стоматології Львівського національного медичного університету імені Данила Галицького

**ORCID:** <https://orcid.org/0009-0002-0496-1186>

*Кухта Віктор Степанович* — кандидат медичних наук, доцент, завідувач кафедри ортопедичної стоматології Львівського національного медичного університету імені Данила Галицького

**ORCID:** <https://orcid.org/0000-0001-6392-9755>

*Стаття: надійшла до редакції 30.04.2025 р.; прийнята до друку 18.06.2025 р.*

Ленігевич А. М., Борисенко А. В.

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

## Мікробіологічне обґрунтування медикаментозної композиції для лікування генералізованого пародонтиту у хворих на цукровий діабет

▷ **Актуальність.** Лікування захворювань пародонта у хворих на цукровий діабет пов'язано з певними труднощами. Це проблеми з регенерацією тканин та загоєнням ран. Застосування сучасніших препаратів дає змогу стимулювати ці процеси. Для лікування генералізованого пародонтиту у хворих на цукровий діабет запропоновано медикаментозну композицію. Для обґрунтування її клінічного застосування проведено мікробіологічні дослідження порівняльної антибактеріальної активності кількох антибактеріальних препаратів.

**Мета:** визначити антибактеріальну активність запропонованої медикаментозної композиції щодо різних штамів мікроорганізмів і змішаної мікрофлори пародонтальних кишень хворих на цукровий діабет.

**Матеріал і методи.** Для мікробіологічного дослідження медикаментозних засобів використовували методику здатності медикаментів у рідкому стані проникати у товщу агару. Це так званий метод дифузії в агар (метод «колодязів»).

**Результати.** Визначення антибактеріальної активності на тестові штами *Staphylococcus aureus* (ATCC 27923), *Escherichia coli* (ATCC 001048) та *Candida albicans* (ATCC 885663) показали достатню антибактеріальну активність запропонованої медикаментозної композиції. Отримані результати антибактеріальної дії досліджуваних препаратів на змішану мікрофлору пародонтальних кишень хворих на генералізований пародонтит на фоні цукрового діабету показують, що етоній, мірамістин, хлогексидин виявляють помірну антибактеріальну дію; метронідазол та запропонована медикаментозна композиція — виразну.

**Висновки.** Отримані результати антибактеріальної дії досліджуваних препаратів на змішану мікрофлору пародонтальних кишень хворих на генералізований пародонтит на фоні цукрового діабету показують, що етоній, мірамістин, хлогексидин виявляють помірну антибактеріальну дію; метронідазол та запропонована медикаментозна композиція — виразну.

**Ключові слова:** генералізований пародонтит, цукровий діабет, медикаментозна композиція, мікробіологічні дослідження.

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



### Вступ

Захворювання пародонта — це одна із найпоширеніших і найскладніших проблем сучасної світової стоматології [1]. Дослідження здоров'я порожнини рота у дорослих показало, що у віці 55–64 роки 75 % пацієнтів мають ознаки пародонтиту (глибина кишень  $\geq 4$  мм), у віці 75–84 роки цей показник зростає до 82 % [2]. Дослідження показують, що від 5 до 20 % будь-якої популяції уражені тяжким пародонтитом, тоді як легкі та помірні форми за-

хворювань пародонта (зокрема, гінгівіт і пародонтит) вражають майже 90 % дорослого населення [3, 4].

Лікування захворювань пародонта у хворих на цукровий діабет пов'язано з певними труднощами. Це проблеми з регенерацією тканин і загоєнням ран. Застосування сучасніших препаратів дає можливість стимулювати ці процеси.

Для місцевого лікування генералізованого пародонтиту у хворих на цукровий діабет запропоновано медикаментозну композицію. До її складу

входять гентасепт (1 г) та левофлоксацин (препарат «Тайгерон» 0,5 г), змішані *ex tempore* на 30 %-му розчині альфа-токоферолу ацетату (q. s. до консистенції пасти).

Гентасепт — комбінований антимікробний препарат пролонгованої дії для місцевого застосування, що містить аміноглікозид гентаміцину сульфат, кремнійорганічний сорбент поліметилсилоксан (метоксан) і сполуку цинку з триптофаном. Левофлоксацин — синтетичний антибактеріальний засіб із групи фторхінолонів. Альфа-токоферолу ацетат (вітамін Е) — олійний розчин, містить 300 мг/мл по 20 мл у флаконах.

**Мета:** визначити антибактеріальну активність запропонованої медикаментозної композиції щодо різних штамів мікроорганізмів та змішаної мікрофлори пародонтальних кишень хворих на цукровий діабет.

### Матеріал і методи

Для мікробіологічного дослідження медикаментозних засобів використовували методику здатності медикаментів у рідкому стані проникати у товщу агару. Це так званий метод дифузії в агар (метод «колодязів») [5–7].

Порівнювали антибактеріальну активність кількох антибактеріальних препаратів, які використовують для лікування в пародонтології та ендодонтії, зокрема:

- запропонована медикаментозна композиція, що містить гентасепт, тайгерон та 30 %-й розчин альфа-токоферолу ацетату;
- хлоргексидин (0,05 %-й розчин) — антисептик хлоровмісних галогенових сполук;
- мірамистин (0,01 %-й розчин) — катіонна поверхнево-активна речовина з антисептичною дією;
- етоній (0,5 %-й розчин) — антисептик групи біс-четвертинних амонієвих сполук;
- метронідазол (1,0 %-й розчин) — антитрихомонадний препарат, який ефективно впливає на анаеробну мікрофлору.

Змішану мікрофлору з пародонтальних кишень у хворих на генералізований пародонтит отримували введенням стерильного паперового штифта у пародонтальну кишеню. Перед взяттям зразка змішаної мікрофлори пацієнтів попереджали не застосовувати ніяких полоскань порожнини рота розчинами антисептиків. Бажано також було не чистити зуби перед взяттям зразків змішаної мікрофлори пародонтальних кишень. Паперовий штифт, вийнятий із пародонтальної кишені, внесли в 1 %-й розчин м'ясо-пептонного бульйону і поміщали у термостат на 24 год за температури 37 °С. Після цього з бульйону готували м'ясо-пептонний агар.

Таблиця 1.

### Тестові штами мікроорганізмів для мікробіологічних досліджень

Штам мікроорганізмів	Кількість штамів
<i>Staphylococcus aureus</i> ATCC 25923	1
<i>Escherichia coli</i> ATCC 001048	1
<i>Candida albicans</i> ATCC 885653	1

Тестові штами мікроорганізмів отримували з живих культур музею живих культур патогенних для людини мікроорганізмів Інституту епідеміології та інфекційних хвороб ім. Л. В. Грошевського Національної академії медичних наук України (табл. 1). Для порівняння застосовували змішану мікрофлору з кореневих каналів та пародонтальних кишень у групи хворих на генералізований пародонтит без цукрового діабету.

Антибактеріальну активність досліджуваного медикаменту визначали за діаметром (у мм) зони затримки росту тестованого мікроорганізму, його вимірювали навколо кожної лунки. Критерії оцінки антибактеріальної активності:

- 11–14 мм — незначна (1 бал);
- 14–19 мм — помірна (2 бали);
- 20–40 мм — виразна (3 бали).

Для статистичної достовірності антибактеріальну активність визначали 6–8 разів. Вимірювали діаметр зони затримки росту мікроорганізму і обчислювали середнє арифметичне значення для кожного зразка медикаменту.

### Результати

Антибактеріальну активність досліджуваного медикаменту визначали за його дією на окремі стандартні тест-культури мікроорганізмів (*Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, *Candida albicans*) та змішану мікрофлору кореневих каналів і пародонтальних кишень хворих на генералізований пародонтит на фоні цукрового діабету. Для порівняння застосовували змішану мікрофлору з кореневих каналів та пародонтальних кишень у групи хворих на генералізований пародонтит без цукрового діабету.

Антибактеріальна дія досліджуваних медикаментозних засобів на стандартний тестовий штам *Staphylococcus aureus* (ATCC 27923) була такою (середнє значення у мм діаметра зони затримки росту):

- запропонована медикаментозна композиція — 14,2 ± 0,13;
- 0,05 %-й розчин хлоргексидину — 18,6 ± 0,18;
- 0,01 %-й розчин мірамистину — 18,4 ± 0,17;
- 0,5 %-й розчин етонію — 18,4 ± 0,17;

1,0 %-й розчин метронідазолу —  $13,9 \pm 0,13$ .

Отримані результати антибактеріальної дії досліджуваних препаратів на тестовий штам *Staphilococcus aureus* показують, що метронідазол виявляє незначну антибактеріальну дію; запропонована медикаментозна композиція, хлоргексидин, мірамістин та етоній — помірну. Слабкий антибактеріальний вплив метронідазолу можна пояснити його основним впливом на анаеробну мікрофлору.

Антибактеріальна дія досліджуваних медикаментозних засобів на стандартний тестовий штам *Escherichia coli* (ATCC 001048) була такою (середнє значення в мм діаметра зони затримки росту):

запропонована медикаментозна композиція —  $16,8 \pm 0,16$ ;

0,05 %-й розчин хлоргексидину —  $23,6 \pm 0,21$ ;

0,01 %-й розчин мірамістину —  $19,3 \pm 0,18$ ;

0,5 %-й розчин етонію —  $17,7 \pm 0,17$ ;

1,0 %-й розчин метронідазолу —  $16,4 \pm 0,15$ .

Отримані результати антибактеріальної дії досліджуваних препаратів на тестовий штам *Escherichia coli* показують, що запропонована медикаментозна композиція, мірамістин, етоній та метронідазол виявляють помірну антибактеріальну дію; хлоргексидин — виразну. З отриманих даних можна стверджувати, що антибактеріальна активність розчину хлоргексидину підтверджує наявні дані літератури.

Антибактеріальна дія досліджуваних медикаментозних засобів на стандартний тестовий штам *Candida albicans* (ATCC 885663) була такою (середнє значення в мм діаметра зони затримки росту):

запропонована медикаментозна композиція —  $11,7 \pm 0,11$ ;

0,05 %-й розчин хлоргексидину —  $12,4 \pm 0,12$ ;

0,01 %-й розчин мірамістину —  $13,4 \pm 0,12$ ;

0,5 %-й розчин етонію —  $16,7 \pm 0,16$ ;

1,0 %-й розчин метронідазолу —  $11,6 \pm 0,11$ .

Отримані результати антибактеріальної дії досліджуваних препаратів на тестовий штам *Candida albicans* показують, що всі тестовані медикаментозні препарати виявляють незначну антибактеріальну дію. Аналізуючи отримані дані, можна стверджувати, що відносно сильніша антибактеріальна активність розчину етонію підтверджує наявні дані літератури.

Антибактеріальна дія досліджуваних медикаментозних засобів на змішану мікрофлору пародонтальних кишень хворих на генералізований пародонтит на фоні цукрового діабету була такою (середнє значення в мм діаметра зони затримки росту):

запропонована медикаментозна композиція —  $19,1 \pm 0,19$ ;

0,05 %-й розчин хлоргексидину —  $18,37 \pm 0,18$ ;

0,01 %-й розчин мірамістину —  $15,6 \pm 0,14$ ;

0,5 %-й розчин етонію —  $14,6 \pm 0,12$ ;

1,0 %-й розчин метронідазолу —  $19,1 \pm 0,18$ .

Отримані результати антибактеріальної дії досліджуваних препаратів на змішану мікрофлору пародонтальних кишень хворих на генералізований пародонтит на фоні цукрового діабету показують, що етоній, мірамістин, хлоргексидин виявляють помірну антибактеріальну дію; метронідазол та запропонована медикаментозна композиція — виразну. Аналізуючи отримані дані можна стверджувати, що відносно сильніша антибактеріальна активність цих препаратів підтверджує наявні дані літератури щодо впливу цих препаратів на наявну анаеробну мікрофлору пародонтальних кишень.

Антибактеріальна дія досліджуваних медикаментозних засобів на змішану мікрофлору пародонтальних кишень хворих на генералізований пародонтит без цукрового діабету була такою (середнє значення в мм діаметра зони затримки росту):

запропонована медикаментозна композиція —  $19,9 \pm 0,19$ ;

0,05 %-й розчин хлоргексидину —  $19,7 \pm 0,18$ ;

0,01 %-й розчин мірамістину —  $16,5 \pm 0,15$ ;

0,5 %-й розчин етонію —  $15,3 \pm 0,14$ ;

1,0 %-й розчин метронідазолу —  $19,9 \pm 0,19$ .

Отримані результати антибактеріальної дії досліджуваних препаратів на змішану мікрофлору пародонтальних кишень хворих на генералізований пародонтит без цукрового діабету показують, що етоній і мірамістин виявляють помірну антибактеріальну дію; хлоргексидин, метронідазол та запропонована медикаментозна композиція — виразну.

## Висновки

Отримані результати антибактеріальної дії досліджуваних препаратів на змішану мікрофлору пародонтальних кишень хворих на генералізований пародонтит на фоні цукрового діабету показують, що етоній, мірамістин, хлоргексидин виявляють помірну антибактеріальну дію; метронідазол та запропонована медикаментозна композиція — виразну.

Отримані результати антибактеріальної дії досліджуваних препаратів на змішану мікрофлору пародонтальних кишень хворих на генералізований пародонтит без цукрового діабету показують, що етоній, мірамістин і хлоргексидин виявляють помірну антибактеріальну дію; метронідазол та

запропонована медикаментозна композиція — виразу. Проте результати досліджень цієї групи пацієнтів дещо кращі, ніж групи пацієнтів із цукровим діабетом, що можна пояснити сильнішою резистентністю тканин пародонта.

Результати дослідження є підґрунтям для клінічного застосування розробленої медикаментозної композиції для лікування генералізованого пародонтиту в хворих на цукровий діабет.

## ПОСИЛАННЯ (REFERENCES)

1. Kinane, D.F., Stathopoulou, P.G., Papapanou, P.N. (2017). Periodontal diseases. *Nature Reviews Disease Primers*, 3: 1–14. DOI: <https://doi.org/10.1038/nrdp.2017.38>
2. Steele, J.G., Treasure, E.T., O'Sullivan, I., Morris, J., Murray, J.J. (2012). Adult dental health survey 2009: Transformations in British oral health 1968—2009. *Br. Dent. J.*, 213(10): 523–527. DOI: <https://doi.org/10.1038/sj.bdj.2012.1057>
3. Dye, B.A. (2012). Global periodontal disease epidemiology. *Periodontology 2000*, 58(1): 10–25. DOI: <https://doi.org/10.1111/j.1600-0757.2011.00413.x>
4. Petersen, P.E., Ogawa, H. (2012). The global burden of periodontal disease: Towards integration with chronic disease prevention and control. *Periodontology 2000*, 60(1): 15–39. DOI: <https://doi.org/10.1111/j.1600-0757.2011.00425.x>
5. Ananieva, M.M., Faustova, M.O., Loban', G.A., Chumak, Yu.V. (2022). Current approaches of EUCAST committee to determining susceptibility of odontogenic infections to antibiotics. *Current problems of modern medicine*, 22(77): 168–174. [ Ананьєва, М. М., Фаустова, М. О., Лобань, Г. А., Чумак Ю. В. (2022). Сучасні підходи комітету EUCAST до визначення чутливості збудників одонтогенних інфекцій до антибіотиків. *Актуальні проблеми сучасної медицини*, 22(77): 168–174]. DOI: <https://doi.org/10.31718/2077-1096.22.1.168>
6. Zachepylo, S.V. (2021). Assessment of the sensitivity of clinical strains of *C. albicans* isolated from patients with pharyngomycosis to the combined action of Monarda essential oil and antifungal drugs. *Bulletin of Problems of Biology and Medicine*, 1(159): 184–188. [ Зачепило, С. В. (2021). Оцінка чутливості клінічних штамів *C. albicans*, виділених від хворих на фарингомікоз, до комбінованої дії ефірної олії монарди та протигрибкових препаратів. *Вісник проблем біології і медицини*, 1(159): 184–188. ]. DOI: <https://doi.org/10.29254/2077-4214-2021-1-159-184-188>
7. EUCAST (European Committee on Antimicrobial Susceptibility Testing) Breakpoint tables for interpretation of MICs for antifungal agents. Version 10.0, valid from 2020-02-04. URL: <https://www.eucast.org/astoffungi/clinicalbreakpointsforantifungals/>

### Microbiological Substitution of Drug Composition for the Treatment of Generalized Periodontitis in Patients with Diabetes Mellitus

*Lenihevych, A., Borysenko, A.*

Bogomolets National Medical University, Kyiv, Ukraine

**Summary.** Treatment of periodontal diseases in patients with diabetes mellitus is associated with specific difficulties. This is due to the problems with tissue regeneration and wound healing that these patients have. The use of newer drugs allows for the stimulation of these processes. A drug composition has been proposed for the treatment of generalized periodontitis in patients with diabetes mellitus. To substantiate its clinical use, microbiological studies were conducted to compare the antibacterial activity of several antibacterial drugs.

**Aim:** to determine the antibacterial activity of the proposed drug composition on various strains of microorganisms and mixed microflora of periodontal pockets of patients with diabetes mellitus.

**Material and methods.** For the microbiological study of medicinal products, a technique was used to measure the ability of medicines in a liquid state to penetrate the thickness of agar. This is the so-called agar diffusion method.

**Results.** Determination of antibacterial activity on test strains *Staphylococcus aureus* (ATCC 27923), *Escherichia coli* (ATCC 001048), and *Candida albicans* (ATCC 885663) showed sufficient antibacterial activity of the proposed drug composition. The obtained results of the antibacterial action of the studied drugs on the mixed microflora of periodontal pockets in patients with generalized periodontitis, on the background of diabetes mellitus, show that, according to the assessment of their antibacterial action, etonia, miramistin, and chlogexidine have a moderate antibacterial effect. Metronidazole and the proposed drug composition have a pronounced antibacterial effect.

**Conclusions.** The obtained results of the antibacterial action of the studied drugs on the mixed microflora of periodontal pockets in patients with generalized periodontitis, on the background of diabetes mellitus, show that, according to the assessment of their

antibacterial action, etonia, miramistin, and chlorexidine have a moderate antibacterial effect. Metronidazole and the proposed drug composition have a pronounced antibacterial effect.

**Keywords:** *generalized periodontitis, diabetes mellitus, drug composition, microbiological studies.*

**Ленізевиц Анна Михайлівна** — PhD Student, асистент кафедри стоматології Інституту післядипломної освіти Національного медичного університету імені О. О. Богомольця

**ORCID:** <https://orcid.org/0009-0008-1949-5775>

**Борисенко Анатолій Васильович** — доктор медичних наук, професор, професор кафедри стоматології Інституту післядипломної освіти Національного медичного університету імені О. О. Богомольця

**ORCID:** <https://orcid.org/0000-0003-3629-4875>

*Стаття: надійшла до редакції 02.05.2025 р.; прийнята до друку 18.06.2025 р.*

Мельник О. О., Батіг І. В.

Буковинський державний медичний університет, м. Чернівці, Україна

## Індексна оцінка стану тканин пародонта в осіб молодого віку із хронічним катаральним гінгівітом

▷ **Анотація.** Захворювання пародонта є нагальною проблемою сучасної стоматології, яка має як медичне, так і соціальне значення, що зумовлено високою поширеністю, інтенсивністю перебігу процесу, подальшим формуванням хронічного одонтогенного вогнища інфекції, втратою зубів у молодому працездатному віці та, як наслідок, зниженням якості життя.

**Мета:** індексна оцінка стану тканин пародонта в осіб молодого віку із хронічним катаральним гінгівітом залежно від значень папілярно-маргінально-альвеолярного індексу (РМА).

**Матеріал і методи.** Сформовано дві групи обстеження: до групи I увійшли 58 хворих на хронічний катаральний гінгівіт, зі значенням індексу РМА < 30 %; групу II склали 38 осіб із запальним процесом у пародонті, зі значенням індексу РМА > 30 %. Визначали папілярно-маргінально-альвеолярний індекс (РМА), індекс кровоточивості ясенних сосочків (РВІ) та індекс гігієни Грін-Вермільйона.

**Результати.** У пацієнтів групи I значення індексу РМА становило  $20,12 \pm 2,20$  %, що засвідчувало легкий ступінь запального процесу в яснах; у осіб групи II показник був на верхній межі середнього ступеня гінгівіту ( $49,04 \pm 4,16$  %) та у 2,4 раза вищим, ніж у групи I ( $p < 0,01$ ). Середнє значення індексу РВІ у групі I складало  $0,35 \pm 0,04$  бала, що об'єктивізувало низький рівень кровоточивості ясенних сосочків; у групі II було у 2,7 раза вищим, що вказувало на виразнішу кровоточивість ясен ( $0,94 \pm 0,07$  бала,  $p < 0,01$ ). Показник індексу гігієни Грін-Вермільйона у пацієнтів групи I знаходився у межах задовільної оцінки гігієни ротової порожнини ( $1,54 \pm 0,16$  бала); у хворих групи II виявлено незадовільний гігієнічний стан порожнини рота ( $2,47 \pm 0,22$  бала,  $p < 0,01$ ).

**Висновки.** Простежено взаємозв'язок між показниками індексу РМА та інтенсифікацією захворювань пародонта у осіб молодого віку. Підтверджено наукові дані щодо кореляції рівня гігієни ротової порожнини зі станом тканин пародонта. Кровоточивість ясен закономірно посилювалася за зростання показників індексів гігієни та РМА.

**Ключові слова:** молодий вік, запальні захворювання пародонта, індексна оцінка.

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



### Вступ

Захворювання пародонта — медичний термін, який поєднує широкий спектр патологічних уражень тканин пародонта. У структурі стоматологічних захворювань патологія пародонта займає одне із провідних місць [1, 2]. За даними ВООЗ, високий рівень гінгівіту і пародонтиту простежується однаковою мірою як у дорослих пацієнтів (віком 35–44 роки — 65–98,5 %), так і у підлітків та осіб молодого віку (15–19 ро-

ків — 55–89 %) [3]. За даними світової літератури, поширеність патології тканин пародонта досягає 85–100 %, а їх наявність зумовлює низку біохімічних, імунологічних і функціональних порушень, мікроциркуляторних та метаболічних розладів. Захворювання пародонта є гострою проблемою сучасної стоматології, яка має як медичне, так і соціальне значення, що зумовлено високою поширеністю, інтенсивністю перебігу процесу, подальшим формуванням хронічного одонтогенного вогнища інфекції, втратою зубів

Індексна оцінка стану тканин пародонта в осіб молодого віку із хронічним катаральним гінгівітом залежно від значень індексу РМА

Група обстеження	Кількість обстежених	Показники індексів		
		РМА, %	РВІ, бали	ОHI-S, бали
група I (РМА < 30 %)	58	20,12 ± 2,20**	0,35 ± 0,04**	1,54 ± 0,16**
група II (РМА > 30 %)	38	49,04 ± 4,16*	0,94 ± 0,07*	2,47 ± 0,22*

Примітки: \* $p < 0,05$ ; \*\* $p < 0,01$  — достовірна відмінність значень груп I та II.

у молодому працездатному віці та, як наслідок, зниженням якості життя.

Запальні захворювання тканин пародонта визнано домінуючими у загальній структурі патологічних процесів порожнини рота. Їх визначають як результат взаємодії патоген—організм, що має низький рівень захисних сил та формує надмірну чутливість макроорганізму до цього бактерійного навантаження [4, 5].

**Мета:** індексна оцінка стану тканин пародонта у осіб молодого віку із хронічним катаральним гінгівітом залежно від значень індексу РМА.

### Матеріал і методи

Сформовано дві групи обстеження: до групи I увійшли 58 хворих на хронічний катаральний гінгівіт, зі значенням індексу РМА < 30 %; групу II склали 38 осіб із запальним процесом у пародонті, зі значенням індексу РМА > 30 %. Вік обстежених — 20–45 років. Клінічне обстеження проводили за стандартною схемою, яка включала збір анамнезу та аналіз скарг хворих. Запальний процес у яснах визначали індексом РМА за Parma, 1960. Для виявлення ранніх ознак запалення у тканинах пародонта використовували індекс кровоточивості ясенних сосочків РВІ (Papilla Bleeding Index, Mühlemann & Saxer, 1977). Зважаючи на те, що одним із основних предикторів розвитку захворювань пародонта є зубні відкладення, оцінювали гігієнічний стан порожнини рота спрощеним індексом ОHI-S (Oral Hygiene Index-Simplified, Green-Vermillion, 1964).

Для об'єктивної оцінки ступеня достовірності результатів досліджень проводили статистичну обробку отриманих даних із застосуванням загальноприйнятих методів варіаційної статистики за

допомогою персонального комп'ютера *Pentium II* з використанням пакетів статистичних програм *Statgraphic 2.3* і *Microsoft Excel 2000*. Статистичну обробку отриманих результатів проводили, обчислюючи середню арифметичну величину ( $M$ ), середнє квадратичне відхилення ( $\sigma$ ), середню похибку ( $m$ ). Ступінь достовірності ( $p$ ) отриманих результатів визначали за  $t$ -критерієм.

Значення індексу РМА у пацієнтів групи I становило 20,12 ± 2,20 %, що за критеріями оцінки цього індексу засвідчувало легкий ступінь запального процесу в яснах. У осіб групи II показник індексу знаходився на верхній межі середнього ступеня гінгівіту (49,04 ± 4,16 %) та був у 2,4 раза вищим ( $p < 0,05$ ), ніж у групи I ( $p < 0,01$ ).

Середнє значення індексу РВІ у I групі складало 0,35 ± 0,04 бала, що об'єктивізувало низький рівень кровоточивості ясенних сосочків. У групі II значення індексу було у 2,7 раза вищим, що вказувало на виразнішу кровоточивість ясен (0,94 ± 0,07 бала,  $p < 0,05$ ).

Показник індексу Грін-Вермільйона у пацієнтів групи I знаходився у межах задовільної оцінки гігієни ротової порожнини (1,54 ± 0,16 бали). Тоді як у хворих групи II виявлено незадовільний гігієнічний стан порожнини рота, якому відповідало цифрове значення індексу ОHI-S (2,47 ± 0,22 бала,  $p < 0,05$ ).

### Висновки

Простежено взаємозв'язок між показниками індексу РМА та інтенсифікацією захворювань пародонта у осіб молодого віку. Також підтверджено наукові дані щодо кореляції рівня гігієни ротової порожнини зі станом тканин пародонта. Кровоточивість ясен закономірно посилювалась за зростання показників індексів РМА та гігієни.

### ПОСИЛАННЯ (REFERENCES)

1. 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. *Sci World J*, 2146160. DOI: <https://doi.org/10.1155/2020/2146160>. PMID: 32549797.

2. Dankevych-Kharchyshyn, I. S., Vynogradova, O. M., Malko, N. V. et al. (2019). Periodontal diseases and atherosclerosis (literature review). *Wiad Lek*, 3(72): 462–465. DOI: <https://doi.org/10.36740/WLek201903127>.
3. Janakiram, C., Dye, B. A. (2020). A public health approach for prevention of periodontal disease. *Periodontol 2000*, 84(1): 202–214. DOI: <https://doi.org/10.1111/prd.12337>. PMID: 32844412.
4. Kissa, J., El Houari, B., Amine, K. et al. (2022). Prevalence of periodontal disease in young Moroccans: A national survey. *J Periodontol*, 93(12): 1867–1877. DOI: <https://doi.org/10.1002/JPER.22-0103>. PMID: 35708520.
5. Botero, J.E., Rösing, C.K., Duque, A., Jaramillo, A., Contreras, A. (2015). Periodontal disease in children and adolescents of Latin America. *Periodontol 2000*, 67(1): 34–57. DOI: <https://doi.org/10.1111/prd.12072>. PMID: 25494597.

### Index Assessment of Periodontal Tissue Status in Young Adults with Chronic Catarrhal Gingivitis

**Melnyk, O., Batih, I.**

Bukovinian State Medical University, Chernivtsi, Ukraine

**Summary.** Periodontal diseases represent a significant issue in modern dentistry, with both medical and social implications. This is due to their high prevalence, the intensity of the disease process, the subsequent formation of chronic odontogenic foci of infection, tooth loss at a young age, and, consequently, a reduced quality of life.

**Aim:** assess the condition of periodontal tissues in young individuals with chronic catarrhal gingivitis, based on the values of the papillary-marginal-alveolar (PMA) index.

**Material and methods.** Two study groups were formed: Group I included 58 patients with chronic gingivitis whose PMA index was less than 30%; Group II consisted of 38 individuals with an inflammatory periodontal process and a PMA index greater than 30%. The following indices were determined: the papillary-marginal-alveolar (PMA) index, the Papillary Bleeding Index (PBI), and the Green-Vermillion Oral Hygiene Index.

**Results.** In Group I, the PMA index was  $20.12 \pm 2.20\%$ , indicating a mild degree of gingival inflammation. In Group II, the index reached the upper limit of a moderate degree of gingivitis ( $49.04 \pm 4.16\%$ ), which was 2.4 times higher than in Group I ( $p < 0.01$ ). The mean PBI index in Group I was  $0.35 \pm 0.04$ , reflecting a low level of gingival papilla bleeding. In Group II, this index was 2.7 times higher, indicating more pronounced gingival bleeding ( $0.94 \pm 0.07$ ,  $p < 0.01$ ). The Green-Vermillion index in Group I fell within the range indicating satisfactory oral hygiene ( $1.54 \pm 0.16$ ), while in Group II, an unsatisfactory level of oral hygiene was observed ( $2.47 \pm 0.22$ ,  $p < 0.01$ ).

**Conclusions.** A direct relationship was observed between the papillary-marginal-alveolar index and the severity of periodontal disease in young individuals. Our findings also confirmed existing scientific data on the correlation between oral hygiene levels and the condition of periodontal tissues. An increase in gingival bleeding was observed in parallel with elevated hygienic and papillary-marginal-alveolar index values.

**Keywords:** young age, inflammatory periodontal diseases, index assessment.

**Мельник Олег Олегович** — аспірант кафедри терапевтичної стоматології Буковинського державного медичного університету, **E-mail:** [melnikmov@gmail.com](mailto:melnikmov@gmail.com)

**ORCID:** <https://orcid.org/0000-0002-3255-3860>

**Батіг Ірина Вікторівна** — асистент кафедри хірургічної стоматології та оперативної хірургії Буковинського державного медичного університету, **E-mail:** [batig@email.ua](mailto:batig@email.ua)

**ORCID:** <https://orcid.org/0000-0002-8498-921X>

*Стаття: надійшла до редакції 30.04.2025 р.; прийнята до друку 18.06.2025 р.*

*Лихота К. М., Ватага К. А.*

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

## Взаємозв'язок клінічних і функціональних порушень зубощелепної та дихальної систем у дітей із дистальною оклюзією та пародонтальною патологією

▷ **Актуальність.** Значне поширення дистальної оклюзії свідчить про те, що ця аномалія є досить масовою у загальному популяційному контексті. Її корекція важлива для запобігання подальшим ускладненням у розвитку зубощелепної системи. Звуження дихальних шляхів внаслідок анатомічних або фізіологічних обмежень під час краніофасіального розвитку, зокрема ретрогнатії нижньої щелепи, може спричинити порушення функції зовнішнього дихання. У дітей із порушенням функції дихання відсутність механічного очищення слини призводить до накопичення решток їжі та зубного нальоту, спричинюючи появу кислотної та ацидогенної мікрофлори порожнини рота, у результаті чого виникає карієс, неприємний запах із рота і патологія пародонта.

**Мета:** встановити взаємозв'язок між порушенням носового дихання, наявністю дистальної оклюзії та розвитком патології пародонта у дітей з метою виявлення патогенетичних механізмів їх поєднання та визначення ролі функціональних чинників у формуванні комплексної стоматологічної патології.

**Матеріал і методи.** Обстежено 167 дітей віком 6–14 років із дистальною оклюзією. Проведено клінічні (для з'ясування порушення функції зубощелепної системи), антропометричні, функціональні та статистичні дослідження. Порушення носового дихання визначено функціональними дихальними пробами та за результатами вивчення дихання з використанням капнотрейнера.

**Результати.** У дітей із дистальною оклюзією та патологією пародонта в період змінного прикусу виявлено звуження зубних дуг, ознаки запалення ясен та порушення дихальної функції. Зафіксовано переважання ротового типу дихання та зниження показників життєвої ємності легень і функціональної проби Штанге. Встановлено взаємозв'язок між патологією прикусу, станом пародонта та функціональними показниками дихальної системи.

**Висновок.** Отримані дані підкреслюють необхідність міждисциплінарного підходу в діагностиці та лікуванні дітей із дистальною оклюзією, що включає участь стоматолога, отоларинголога та педіатра з метою раннього виявлення функціональних порушень і профілактики супутніх ускладнень.

**Ключові слова:** стоматологічна патологія, дистальна оклюзія, патологія тканин пародонта, порушення функції дихання, змінний прикус.

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



### Вступ

Значне поширення дистальної оклюзії свідчить про те, що ця аномалія є досить масовою в загальному популяційному контексті. Її корекція важлива для запобігання подальшим ускладненням

у розвитку зубощелепної системи. Причинами високої поширеності дистальної оклюзії можуть бути генетичні чинники та шкідливі звички, такі як смоктання пальців у ранньому віці [1–3].

Звуження дихальних шляхів внаслідок анатомічних або фізіологічних обмежень під час кра-

ніофаціального розвитку, зокрема ретрогнатії нижньої щелепи, може спричиняти порушення функції зовнішнього дихання. З віком зменшення глибини ротоглотки та збільшення довжини і товщини м'якого піднебіння, а також подальші зміни м'яких тканин викликають порушення функції дихання [4–6].

У дітей із порушенням функції дихання відсутність механічного очищення слини призводить до накопичення решток їжі та зубного нальоту, спричиняючи появу кислотної та ацидогенної мікрофлори порожнини рота, у результаті чого виникає карієс, неприємний запах з рота і патологія пародонта [7, 8].

Мета: встановити взаємозв'язок між порушенням носового дихання, наявністю дистальної оклюзії та розвитком патології пародонта у дітей з метою виявлення патогенетичних механізмів їх поєднання та визначення ролі функціональних чинників у формуванні комплексної стоматологічної патології.

### Матеріал і методи

Обстежено 167 дітей віком 6–14 років із дистальною оклюзією. Обстеження, лікування й диспансерний нагляд за дітьми здійснювали на базі Стоматологічного практично-навчального медичного центру і кафедри терапевтичної стоматології Національного університету охорони здоров'я України імені П. Л. Шупика. На кожну дитину заповнювали «Медичну карту стоматологічного хворого» (форма № 043/о). Після ретельного збору анамнезу і зовнішнього огляду проводили клінічні (для з'ясування порушення функції зубощелепної системи), антропометричні, функціональні та статистичні дослідження.

Під час клінічного огляду оцінювали кількість зубів, їх форму, розміри коронкової частини, положення в зубному ряду, а також наявність або дефіцит простору для їх правильного розміщення. Аналізували відповідність зубної формули віку дитини, форму зубних дуг і ступінь сагітального перекриття у фронтальній ділянці. Окрему увагу приділяли наявності ретендованих тимчасових зубів, що можуть перешкоджати нормальному прорізуванню постійних, та поло-

женню верхніх фронтальних зубів щодо нижніх, що є важливим діагностичним показником за дистальною оклюзією.

Порушення носового дихання визначали функціональними дихальними пробами та за результатами вивчення дихання з використанням капнотрейнера.

### Результати

Пацієнтів розподілено на дві основні вікові групи. Залежно від стану тканин пародонта дослідні групи додатково поділено на підгрупи А і Б: до підгруп А увійшли діти з патологією пародонта, до підгруп Б — діти з інтактним пародонтом. Контрольні групи сформовано по 20 дітей аналогічного віку без порушення прикусу, функції дихання та патології тканин пародонта.

Розподіл пацієнтів за станом тканин пародонта показав істотне поширення патології пародонта серед дітей із дистальною оклюзією в обох вікових групах. У I віковій групі з 88 пацієнтів із дистальним прикусом патологію пародонта діагностовано у 42 осіб (47,7%); у II віковій групі з 79 пацієнтів із дистальною оклюзією 45 осіб (60%) мали ознаки ураження пародонта, що свідчить про наростання частоти цієї патології з віком (табл. 1).

Особливу увагу звертали на наявність ЛОР-патології у дітей із дистальним прикусом та патологією тканин пародонта й, за необхідності, направляли до фахівців для встановлення остаточного діагнозу та плану лікування.

Проведене ЛОР-обстеження 167 дітей із дистальною оклюзією і порушенням функції носового дихання показало аденотонзиллярну гіпертрофію у 98 осіб (58,7%), звуження носових ходів у 42 (25,1%), викривлення носової перегородки у 35 (20,95%), гіпертрофію нижніх носових раковин у 23 (13,8%), поліпи порожнини носа у 18 (10,8%) дітей.

Розподіл пацієнтів із дистальною оклюзією за типом дихання дає можливість припустити наявність зв'язку між порушенням функції дихання і станом пародонта у дітей із дистальним прикусом (табл. 2). Зменшення кількості дітей із нормальним носовим диханням у групах із патологією пародонта вказує на ймовірну роль ротового дихан-

Таблиця 1.

Розподіл пацієнтів обстежуваних груп в залежності від стану тканин пародонту

Вікова група								Разом (n = 167)			
I група (n = 88)				II група (n = 79)							
А		Б		А		Б		А		Б	
абс.	%	абс.	%	абс.	%	абс.	%	абс.	%	абс.	%
42	25,1	46	27,5	45	26,9	34	20,4	87	51,1	80	47,9

Розподіл пацієнтів дослідних груп за типом дихання

Вікова група	А (n = 87)				Б (n = 80)				Разом (n = 167, 100 %)			
	Носове дихання		Порушення ФД		Носове дихання		Порушення ФД		Носове дихання		Порушення ФД	
	абс.	%	абс.	%	абс.	%	абс.	%	абс.	%	абс.	%
I (n=88)	3	1,8	39	23,1	19	11,4	27	16,2	22	13,2	66	39,5
10-14 (n=79)	1	0,6	44	26,3	11	0,6	23	13,8	12	7,2	67	40,1
Разом	4	2,4	83	49,6	30	18	50	30	34	20,4	133	79,6

ня як чинника ризику порушення гігієни ротової порожнини та формування запальних процесів у тканинах пародонта.

За результатами дослідження показників дихання у дітей із дистальною оклюзією виявлено чіткий зв'язок між рівнем вентиляційної функції легень і станом тканин пародонта. Встановлено, що в усіх дослідних групах спостерігаються статистично значущі відмінності відносно контрольної групи як за показниками вмісту CO<sub>2</sub> у видихуваному повітрі, так і за частотою дихання.

У стані базового дихання вміст CO<sub>2</sub> у дітей підгрупи I-A (із патологією пародонта) був знижений до 36,0 ± 0,11 мм рт. ст., що достовірно нижче, ніж у контрольній групі (37,4–42,1 ± 0,15 мм рт. ст.); у дітей підгрупи II-A цей показник ще більше знижувався до 33,3 ± 0,15 мм рт. ст. (p ≤ 0,05). Це свідчить про гіпервентиляцію з поєднанням дистального прикусу та патологією пародонта, особливо у старшій віковій групі.

Частота дихання також значно перевищувала норму. У підгрупі II-A вона становила 34,7 ± 0,19 акт/хв, що майже удвічі перевищує показники контрольної групи (14,3–22,5 ± 0,32 акт/хв) та є достовірно вищою, ніж у підгрупі I-A (24,3 ± 0,15 акт/хв, p ≤ 0,05).

Порівняння в умовах інших дихальних тестів (із вирівняною спиною, медитативне дихання, після фізичних навантажень) також показало зниження рівня CO<sub>2</sub> та підвищення частоти дихання у підгрупах А, особливо у дітей II групи (табл. 3).

Ці дані засвідчують наявність порушень дихального гомеостазу у пацієнтів із дистальною оклюзією, що поглиблюються за супутньої патології пародонта.

Результати антропометричного обстеження 88 пацієнтів I групи показали значне звуження зубної дуги верхньої щелепи у ділянці між іклами за дистальною оклюзією у поєднанні із патологією пародонта в підгрупі I-A (25,12 ± 0,55 мм) і підгрупі I-B (25,34 ± 0,18 мм), а також контрольної групи (29,3 ± 0,13 мм) (p ≤ 0,05). У II групі спостерігали аналогічну динаміку показників: за дистальною

оклюзії та патології пародонта у дітей відбувалося істотне звуження зубної дуги верхньої щелепи у ділянці між іклами у підгрупі II-A (29,16 ± 0,26 мм) і підгрупі II-B (29,11 ± 0,20 мм), а також контрольної групи (33,15 ± 0,49 мм) (p ≤ 0,05). Водночас у дітей усіх дослідних груп значно зменшилася довжина переднього зубного відрізка верхньої щелепи. У підгрупі I-A вкорочення зубної дуги у ділянці між іклами становило 14,58 ± 0,66 мм, у підгрупі I-B — 14,21 ± 0,27 мм за показників контрольної групи 17,89 ± 0,67 мм (p ≤ 0,05). У підгрупі II-A вкорочення зубної дуги в ділянці між іклами становило 14,11 ± 0,66 мм, у підгрупі II-B — 14,23 ± 0,88 мм за показників контрольної групи 19,23 ± 0,36 мм (p ≤ 0,05) (див. табл. 4).

У пацієнтів із дистальною оклюзією та патологією пародонта, а також у пацієнтів з ізольованою патологією прикусу на верхній і нижній щелепах спостерігалось звуження та вкорочення зубних дуг. Антропометричні показники у пацієнтів з діагностованою дистальною оклюзією без супутньої патології пародонта були подібними до показників пацієнтів із дистальною оклюзією та пародонтальними порушеннями. Це свідчить про те, що наявність патології пародонта не чинить істотного впливу на розміри щелеп у разі дистальної оклюзії.

Патологія пародонта не є безпосередньою причиною дистальної оклюзії, проте вона може поглиблювати вже наявну аномалію прикусу, спричинювати патологічне зміщення зубів, ускладнювати лікування та погіршувати стабільність його результатів.

## Висновок

Результати дослідження підтверджують наявність тісного патогенетичного взаємозв'язку між дистальною оклюзією, порушенням носового дихання та розвитком запальних захворювань пародонта в дітей у період змінного прикусу.

Встановлено, що тривале порушення носового дихання, спричинене патологією прикусу і ЛОР-патологією, викликає компенсаторне ротове

Таблиця 3.

## Показники капнометрії пацієнтів дослідних груп

Положення	Вміст CO <sub>2</sub> у видихуваному повітрі (мм рт. ст.)				Частота дихання (акт вдиху / видиху на хв)					
	Контрольна група (n = 20)	I група (n = 88)		II група (n = 79)		Контрольна група (n = 20)	I група (n = 88)		II група (n = 9)	
		Підгрупа					Підгрупа			
		A (n = 42)	B (n = 46)	A (n = 45)	B (n = 34)		A (n = 42)	B (n = 46)	A (n = 45)	B (n = 34)
Базове дихання	37,4–42,1 ± 0,15	36,8 ± 0,15***	33,3 ± 0,15**	36,2 ± 0,24***	24,3 ± 0,15**	23,6 ± 0,11*	34,7 ± 0,19**	23,8 ± 0,25*		
Дихання з рівною спиною	38,9–41,6 ± 0,22	36,9 ± 0,18**	33,9 ± 0,12**	37,6 ± 0,25*	24,5 ± 0,14**	22,8 ± 0,11***	32,1 ± 0,22**	24,9 ± 0,23***		
Медитативне дихання	38,8–41,3 ± 0,37	36,8 ± 0,422**	37,1 ± 0,12***	36,2 ± 0,67*	19,5 ± 0,17**	17,5 ± 0,22***	24,9 ± 0,13**	18,9 ± 0,44***		
Дихання після 5 хв фізичних навантажень	37,2–42,4 ± 0,19	35,3 ± 0,32*	36,8 ± 0,25***	35,5 ± 0,14***	30,8 ± 0,26**	24,0 ± 0,18***	33,8 ± 0,23**	25,3 ± 0,12***		

Примітки: \*  $p \leq 0,05$  — достовірність відмінностей порівняно із контрольною групою; \*\*  $p \leq 0,05$  — достовірність відмінностей між результатами пацієнтів підгруп I-A і II-A;

\*\*\*  $p \leq 0,05$  — достовірність відмінностей між результатами пацієнтів підгруп I-B і II-B.

Таблиця 4.

## Показники антропометричного дослідження пацієнтів дослідних груп (мм)

Середній розмір щелеп	I група (n = 108)		II група (n = 99)			
	Підгрупа					
	Контрольна (n = 20)	A (n = 42)	B (n = 46)	Контрольна (n = 20)	A (n = 45)	B (n = 34)
	<b>Верхня щелепа</b>					
	Ширина зубної дуги					
Між іклами	29,3 ± 0,13	25,12 ± 0,55*	25,34 ± 0,18*	33,15 ± 0,49	29,16 ± 0,26*	29,11 ± 0,20*
Між першими постійними молярами	43,6 ± 0,56	41,12 ± 0,48*	41,34 ± 0,98*	46,1 ± 0,22*	40,78 ± 0,98*	41,17 ± 0,55*
	Довжина зубної дуги					
До іклів	17,89 ± 0,67	14,58 ± 0,66*	14,21 ± 0,27*	19,23 ± 0,36	14,11 ± 0,66*	14,23 ± 0,88*
До перших постійних молярів	21,79 ± 0,87	17,56 ± 0,48*	17,05 ± 0,66*	23,18 ± 0,38	18,15 ± 0,69*	18,91 ± 0,88*
	<b>Нижня щелепа</b>					
	Ширина зубної дуги					
Між іклами	23,65 ± 0,32	22,12 ± 0,34*	22,37 ± 0,52*	25,70 ± 0,39	23,33 ± 0,35*	23,93 ± 0,37*
Між першими постійними молярами	41,0 ± 0,28	39,12 ± 0,72	39,24 ± 0,24*	42,69 ± 0,69	40,28 ± 0,64*	40,12 ± 0,65*
	Довжина зубної дуги					
До іклів	16,04 ± 0,55	12,87 ± 0,97*	12,26 ± 0,33*	17,12 ± 0,39	12,17 ± 0,92*	13,18 ± 0,69*
До перших постійних молярів	22,11 ± 0,44	19,23 ± 0,44	19,95 ± 0,99*	22,68 ± 0,44	18,58 ± 0,95*	18,18 ± 0,83*

Примітки: \*  $p \leq 0,05$  — достовірність відмінностей порівняно із показниками контрольних підгруп.

дихання, що негативно впливає на гігієнічний стан порожнини рота та виникнення і прогресування патологічних змін у тканинах пародонта. Найвираженіші зміни виявлено у старшій віковій групі дітей, що свідчить про кумулятивний вплив дихальних порушень на тканини пародонта.

Отримані дані підкреслюють необхідність між-дисциплінарного підходу в діагностиці та лікуванні дітей із дистальною оклюзією, що включає участь стоматолога, отоларинголога та педіатра з метою раннього виявлення функціональних порушень і профілактики супутніх ускладнень.

## ПОСИЛАННЯ / REFERENCES

1. Lykhota, K., Vataga, K. (2024). Prevalence of periodontal tissue pathology in children with different types of pathological occlusion. *Oral and General Health*, 5(3), 127–134. DOI: <https://doi.org/10.22141/ogh.5.3.2024.201>.
2. Atasever İşler, A.A., Hezenci, Y., Bulut, M. (2025). Prevalence of orthodontic malocclusion in children aged 10–12: An epidemiological study. *BMC Oral Health*, 25(1), 249. DOI: <https://doi.org/10.1186/s12903-025-05650-x>. PMID: 39966826; PMCID: PMC11834610.
3. Smagliuk, L., Dmytrenko M. (2020). Distal occlusion and dental crowding: treatment strategy. *Ukrainian Dental Almanac*, 2: 103–108. [ Смаглюк, Л., Дмитренко, М. (2020). Дистальна оклюзія і скупченість зубів: стратегія лікування. *Український стоматологічний альманах*, 2: 103–108. ]. DOI: <https://doi.org/10.31718/2409-0255.2.2020.16>.
4. Drohomiretska, M., Sadek, M.A.S. (2022). Assessment of functional indicators in children with class II Malocclusion with normal, and impaired external respiratory function assessed with spirometry. *Actual Dentistry*, 5–6: 46–51. [ Дрогомирецька, М., Садек, М.А.С. (2022). Оцінка функціональних показників у дітей з неправильним прикусом II класу з нормальною та порушеною функцією зовнішнього дихання за допомогою спірометрії. *Сучасна стоматологія*, 5–6: 46–51. ]. DOI: <https://doi.org/10.33295/1992-576X-2022-5-6-46>.
5. Drohomiretska, M., Sadek, M.A.S. (2022). Evaluation of anthropometric and cephalographic parameters in patients with distal bite with normal and impaired external respiratory function. *Bulletin of Dentistry*, 120(3): 83–92. [ Дрогомирецька, М., Садек, М.А.С. (2022). Оцінка антропометричних та цефалографічних показників у пацієнтів із дистальним прикусом при нормальній та порушеній функції зовнішнього дихання. *Вісник стоматології*, 120(3): 83–92. ]. DOI: <https://doi.org/10.35220/2078-8916-2022-45-3.14>.
6. Doroshenko, O., Bida, V., Omelianenko, O. et al. (2023). Dental status of adult patients with obstructive sleep apnea. *Modern Medicine, Pharmacy and Psychological Health*, 4(13): 75–81. [ Дорошенко, О., Біда, В., Омеляненко, О., та ін. (2023). Стоматологічний статус дорослих пацієнтів із обструктивним апное сну. *Сучасна медицина, фармація та психологічне здоров'я*, 4(13): 75–81. ]. DOI: <https://doi.org/10.32689/2663-0672-2023-4-12>.
7. Mummolo, S., Nota, A., Caruso, S. et al. (2018). Salivary markers and microbial flora in mouth breathing late adolescents. *Biomed. Res. Int.*, 8687608. DOI: <https://doi.org/10.1155/2018/8687608>. PMID: 29693018; PMCID: PMC5859862.
8. Izidoro, C., Botelho, J., Machado, V. et al. (2022). Revisiting standard and novel therapeutic approaches in halitosis: A review. *Int. J. Environ. Res. Publ. Health*, 19(18), 11303. DOI: <https://doi.org/10.3390/ijerph191811303>.

### The Relationship Between Clinical and Functional Disorders of the Dentofacial and Respiratory Systems in Children with Distal Occlusion and Periodontal Pathology

*Lykhota, K., Vataga, K.*

Shupyk National Healthcare University of Ukraine, Kyiv, Ukraine

**Relevance.** The significant prevalence of distal occlusion suggests that this anomaly is quite widespread in the general population. Its correction is essential to prevent further complications in the development of the dentofacial system. Narrowing of the airways due to anatomical or physiological restrictions during craniofacial development, in particular, retrognathia of the lower jaw, can cause impaired external respiratory function. In children with impaired respiratory function, the lack of mechanical cleaning of saliva leads to the accumulation of food debris and plaque, resulting in the development of acidic and acidogenic microflora in the oral cavity, which can cause caries, bad breath, and periodontal pathology.

**Purpose:** to establish the relationship between nasal breathing disorders, the presence of distal occlusion, and the development of periodontal pathology in children, to identify the pathogenetic mechanisms of their combination, and to determine the role of functional factors in the formation of complex dental pathology.

**Material and methods.** One hundred sixty-seven children aged 6–14 years with distal occlusion were examined. Clinical (to determine the dysfunction of the dento-maxillary system), anthropometric, functional, and statistical studies were conducted. Nasal breathing disorders were analyzed using functional respiratory tests and the results of breathing studies conducted with a capnotrainer.

**Results.** In children with distal occlusion and periodontal pathology during the alternating bite period, narrowing of the dental arches, signs of gingival inflammation, and impaired respiratory function were observed. The predominance of the oral type of breathing and a decrease in vital capacity of the lungs, as well as the Stange functional test, were recorded. The relationship between occlusion pathology, periodontal condition, and functional indicators of the respiratory system has been established.

**Conclusion.** The obtained data emphasize the need for an interdisciplinary approach in the diagnosis and treatment of children with distal occlusion, which involves the collaboration of a dentist, otolaryngologist, and pediatrician for the early detection of functional disorders and the prevention of associated complications.

**Keywords:** dental pathology, distal occlusion, pathology of periodontal tissues, respiratory dysfunction, variable occlusion.

*Лихота Костянтин Миколайович* — доктор медичних наук, професор, професор кафедри терапевтичної стоматології Національного університету охорони здоров'я України імені П. Л. Шупика

**ORCID:** <https://orcid.org/0000-0003-0912-6470>

*Ватага Крістіна Андріївна* — аспірант кафедри терапевтичної стоматології Національного університету охорони здоров'я України імені П. Л. Шупика

**ORCID:** <https://orcid.org/0009-0006-5740-5924>

*Стаття: надійшла до редакції 24.04.2025 р.; прийнята до друку 18.06.2025 р.*

Коленко Ю. Г., Семенова І. С., Колесова Н. В.

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

# Ефективність використання іригаційного розчину для видалення залишків та змазаного шару в корневих каналах: дослідження за допомогою сканувальної електронної мікроскопії

▷ **Актуальність.** Широка поширеність деструктивних форм апікального періодонтиту, особливо серед населення працездатного віку, вплив даної патології на здоров'я людини, зокрема на психоемоційний статус, і медико-соціальні проблеми, що виникають при втраті зубів, як наслідок цього захворювання, підтверджують необхідність пошуку нових методик лікування даної патології.

**Мета дослідження** — за даними сканувальної електронної мікроскопії визначити якість хемо-механічної обробки корневих каналів методами іригації корневих каналів з використанням звукової активації.

**Матеріали та методи.** Для проведення даної частини дослідження обстежено 157 пацієнтів, в лікуванні яких з тих чи інших причин (ортодонтичних, парадонтологічних) планувалось видалення зубів. Для дослідження відібрано 40 зубів. Згідно з стандартною методикою інструментального оброблення (апікально-коронкової чи коронково-апікальної) кореневі канали зубів обробляли в серії експериментальних досліджень 6% розчином натрію гіпохлориту та озонованою водою та використовували ультразвуковий Ендоактиватор (Dentsply) протягом 1 хвилини. Електронно-мікроскопічні дослідження проводили методом растрової електронної мікроскопії. Обробка та аналіз отриманих даних проводилися за допомогою прикладного статистичного пакету "Statistics 16.4".

**Результати дослідження.** Після інструментального оброблення корневих каналів 6% розчином натрію гіпохлориту та озонованою водою також досягається досить надійне видалення забрудненого шару зі стінок корневих каналів. Більшість устів дентинних трубочок відкриті. Проте в багатьох зберігаються корки та залишки забрудненого шару. Додаткове застосування Ендоактиватора (Dentsply) до дії озонованої води дозволяє досягти більш ефективного оброблення корневих каналів. Зокрема досягається більш надійне відкриття устів дентинних трубочок на всьому протязі кореневого каналу: в устьовій, середній та верхівковій його частинах. При використанні удосконаленої методики іригації вдалось досягнути значно кращих результатів очищення дентину кореня —  $1,32 \pm 0,16$  бала.

**Висновки.** Морфологічним дослідженням встановлено, що при ендодонтичному лікуванні корневих каналів з використанням 6% розчину натрію гіпохлориту, озонованої води та під дією ультразвукового Ендоактиватора (Dentsply) протягом 1 хвилини досягається більш надійне відкриття устів дентинних трубочок на всьому протязі кореневого каналу: в устьовій, середній та верхівковій його частинах. Методика запропонованої хемо-механічної обробки кореневого каналу дає можливість ефективно очистити стінки кореневого каналу  $1,29 \pm 0,13$  бала відповідно до класифікації Mahmoud Torabinejad та Abbasali Khademi,  $p < 0,1$ . Запропонована методика ефективна в очищенні апікальної частини кореня  $1,71 \pm 0,38$  бала при  $p < 0,1$ .

**Ключові слова:** апікальний періодонтит, ендодонтичне лікування, хемо-механічна обробка, натрію гіпохлорит, Ендоактиватор.

За останні п'ять років відмічається збільшення випадків періодонтиту в осіб молодого віку. Так, серед осіб віком до 40 років деструктивні форми хронічного апікального періодонтиту зустрічаються у 31% випадків із загальної кількості звернень [1]. У пацієнтів старших вікових груп хронічний апікальний періодонтит найчастіше реєструється на верхніх щелепах (63% випадків), на нижній щелепі хронічний апікальний періодонтит зустрічається у 2 рази менше, всього лише у 37% випадків [2]. Аналогічна тенденція реєструвалася і в молодому віці (56% і 44% відповідно), але вона менш виражена. Таким чином, можна зробити висновок про те, що поширеність хронічного періодонтиту в різних вікових групах населення зараз зберігається на стабільно високому рівні й не має тенденції до зниження.

Ранній діагностиці апікального періодонтиту перешкоджає тривалий безсимптомний період формування деструктивних вогнищ. Наявність деструктивних процесів, особливо великих розмірів, в перапікальній кістковій тканині є показанням до видалення зубів у 85–98% випадків [3].

Періодонтит є вогнищем хронічної інфекції та джерелом токсинів, продуктів запальних реакцій, які регулярно надходять в організм. Інфекція з періодонту поширюється по кісткомозкових просторах щелепи на значному протязі від первинного вогнища [4]. Вогнище хронічної інфекції в періодонті представляє потенційну небезпеку для організму, стаючи джерелом для розвитку гострих запальних процесів щелепно-лицевої ділянки, вогнищево-обумовлених соматичних захворювань серця, печінки, нирок (інфекційний ендокардит, менінгіт, абсцеси головного мозку й легенів та інші), а також здатне ускладнювати розвиток вже наявних соматичних захворювань [5]. Наявність таких хронічних одонтогенних вогнищ може негативно вплинути на перебіг вагітності, викликаючи різні інфекційні процеси жіночої статевій сфері, мимовільні переривання вагітності на різних термінах, порушення органогенезу у плода [6].

При цьому проблема захворювань внутрішніх органів і систем, викликаних вогнищем хронічної інфекції в періодонті, має не тільки медичне, а й соціальне значення. Захворювання серцево-судинної системи, такі як септичний ендокардит, ревматоїдний артрит та інші, що розвиваються внаслідок наявності вогнищ хронічної інфекції в періодонтиті, часто є причиною тривалої непрацездатності людини, значно погіршуючи якість життя.

Таким чином, широка поширеність деструктивних форм апікального періодонтита, особливо

серед населення працездатного віку, вплив даної патології на здоров'я людини, зокрема на психоемоційний статус, і медико-соціальні проблеми, що виникають при втраті зубів, як наслідок цього захворювання, підтверджують необхідність пошуку нових методик лікування даної патології.

Розуміння та аналіз причин невдач і виникнення помилок в роботі лікаря сприяє удосконаленню протоколів лікування. Якісно проведене хемо-механічне очищення системи кореневих каналів відіграє найвпливовішу роль в прогнозі ендодонтичного захворювання, а у зв'язку з обмеженими можливостями інструментальної обробки складної системи кореневих каналів, саме ефективна іригація є тим ключовим фактором впливу успішності лікування. Основною метою даного етапу дослідження було визначення найефективнішого протоколу іригації, що дозволив би досягнути оптимального результату хемо-механічної обробки системи кореневих каналів.

**Мета дослідження** — за даними сканувальної електронної мікроскопії визначити якість хемо-механічної обробки кореневих каналів методами іригації кореневих каналів з використанням звукової активації.

### Матеріали та методи дослідження

Для отримання лабораторних результатів, які були б найбільш наближеними до клінічних і могли б дати найбільш значущі статистичні дані було створено модель зубів *ex vivo* для проведення усіх лабораторних етапів, що стосувались хемомеханічної обробки кореневих каналів.

Для проведення даної частини дослідження обстежено 157 пацієнтів, в лікуванні яких з тих чи інших причин (ортодонтичних, парадонтологічних) планувалось видалення зубів. Для дослідження відібрано 40 зубів.

Кожен зразок зуба попередньо готували таким чином. Зуби трепанували, розкривали порожнину зуба, видаляли залишки пульпи, проводили інструментальне оброблення кореневих каналів. Згідно з стандартною методикою інструментального оброблення (апикально-коронкової чи коронково-апикальної) кореневі канали зубів обробляли в серії експериментальних досліджень 6% розчином натрію гіпохлориту та озонованою водою та використовували ультразвуковий Ендоактиватор (Dentsply) протягом 1 хвилини.

Для приготування озонованої води 25 мл води барботували (озонували) протягом 1 години при концентрації озону 35 мг/л та швидкості потоку 0,5 л/хв за допомогою апарату «ОЗОН УМ-80».

Після оброблення кореневі канали висушували паперовими штифтами. Для електронно-

мікроскопічного дослідження готували поздовжній (через кореневий канал) шліф зубів.

Електронномікроскопічні дослідження проводили методом растрової електронної мікроскопії.

Оцінювання сканувальної електронної мікроскопії фотографій результатів хемо-механічної обробки стінок кореневого каналу з використанням різних протоколів іригації здійснювалось двома незалежними операторами згідно з класифікацією Mahmoud Torabinejad та Abbasali Khademi, де 1 бал — найкращий рівень очищення дентину кореневого каналу (відсутність змазаного шару на стінках каналу, більшість дентинних трубочок відкрита), 2 бали — середній рівень очищення (на поверхні дентину міститься невелика кількість розпаду, більшість дентинних трубочок відкрита), 3 бали — найгірші результати хемо-механічної обробки (на поверхні дентину товстий, неоднорідний змазаний шар, більшість дентинних трубочок закрита). Оцінювання якості очищення дентину кореневого каналу з використанням різних протоколів іригації проводилось по трьох зонах кореневого каналу — апікальній, середній та устьовій, в зв'язку з анатомічними особливостями дентину в кожній з цих ділянок каналу, а саме з різною кількістю дентинних трубочок.

Обробка та аналіз отриманих даних проводилися за допомогою прикладного статистичного пакета "Statistics 16.4." Для представлення результатів, які мали нормальний розподіл, використовували середнє арифметичне та стандартне відхилення ( $M \pm SD$ ) і при їх порівнянні використовували Т-критерій Стьюдента.

Кількісні значення, що мали ненормальний розподіл, були представлені у вигляді медіани ( $Me$ ) та інтерквартильного розмаху (нижній квартиль — верхній квартиль) і при їх порівнянні використовували критерій Манна-Уїтні, критерій Вілкоксона. Статистично значущою вважали різницю параметрів при рівні  $p < 0,05$ .

### Результати дослідження

Дуже важливим фактором, що впливає на успішність ендодонтичного лікування є максимальне очищення поверхні дентину кореня від змазаного шару та максимальна кількість відкритих дентинних трубочок перед пломбуванням корневих каналів. Це допомагає проникненню обтураційного матеріалу в дентинні трубочки, запобігає подальшому поширенню ендодонтичної інфекції, обмежує бактерії, що залишаються в дентинних трубочках, без доступу до поживних речовин [7].

Було проведено експериментальне дослідження 40 зубів видалених за ортодонтичними показаннями. Зуби трепанували, розкривали порожнину зуба, видаляли залишки пульпи, проводили інструментальне оброблення корневих каналів. У зубах даної групи дослідження кореневі канали обробляли 6% розчином натрію гіпохлориту, озонованою водою та дією ультразвукового Ендоактиватора (Dentsply) протягом 1 хвилини. Після оброблення кореневі канали висушували паперовими штифтами. Для електронномікроскопічного дослідження готували поздовжній (через кореневий канал) шліф зубів.

Додаткове застосування озонованої води та Ендоактиватора (Dentsply) до дії запропонованих медикаментозних засобів дозволяє досягти більш ефективного оброблення корневих каналів. Зокрема досягається більш надійне відкриття устів дентинних трубочок на всьому протязі кореневого каналу: в устьовій (рис. 1–3), середній (рис. 4, 5) та верхівковій його частинах.

За даними оцінювання 120 фотографій сканувальної електронної мікроскопії (для кожної зони 40 СЕМ фотографій) результатів хемо-механічної обробки дентину кореневого каналу з використанням стандартної методики хемо-механічної обробки корневих каналів, озонованої води та ультразвукового Ендоактиватора (Dentsply) отримано такі результати (табл. 1). За допомогою статистичного аналізу було встановлено, що значення рівня очищення дентину кореня для кожної з досліджуваних груп знаходиться в межах  $M \pm t$ . Значення  $M \pm t$  отримали для кожної досліджуваної групи шляхом обчислення довірчого інтервалу з рівнем довіри 95% (0,95) для розподілу Стьюдента.

Після інструментального оброблення корневих каналів 6% розчином натрію гіпохлориту та озонованою водою також досягається досить надійне видалення забрудненого шару зі стінок корневих каналів. Більшість устів дентинних трубочок відкриті. Проте в багатьох зберігаються корки та залишки забрудненого шару.

Додаткове застосування Ендоактиватора (Dentsply) до дії озонованої води дозволяє досягти більш ефективного оброблення корневих каналів. Зокрема досягається більш надійне відкриття устів дентинних трубочок на всьому протязі кореневого каналу: в устьовій, середній та верхівковій його частинах.

При використанні удосконаленої методики іригації вдалось досягнути значно кращих результатів очищення дентину кореня —  $1,32 \pm 0,16$  бала.

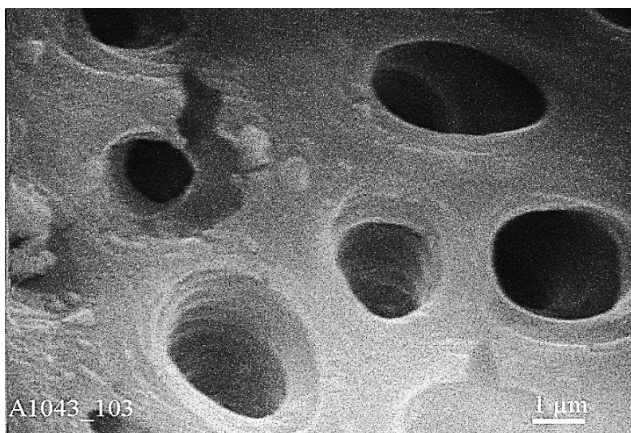


Рис. 1. Після інструментального оброблення 6 % розчином натрію гіпохлориту, озонованої води та застосуванням Ендоактиватора (Dentsply). В устьовій частині кореневого каналу устя дентинних трубочок відкриті. Електронна мікроскопія. 36. 3000 (A1044\_302).

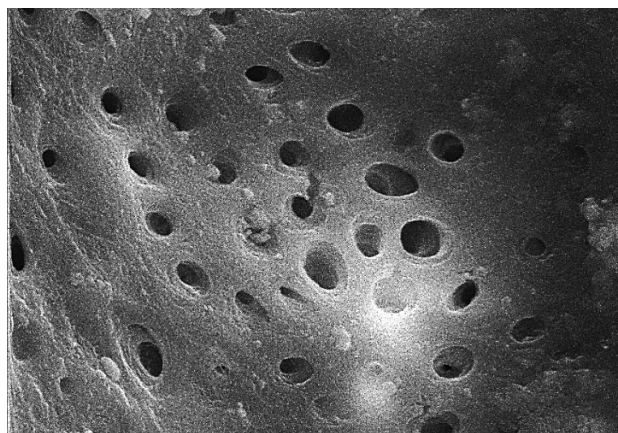


Рис. 2. Після інструментального оброблення 6 % розчином натрію гіпохлориту, озонованої води та застосуванням Ендоактиватора (Dentsply). В устьовій частині кореневого каналу устя дентинних трубочок відкриті, вільні від органічних залишків та забрудненого шару. Електронна мікроскопія. 36. 10 000 (A1043\_103).

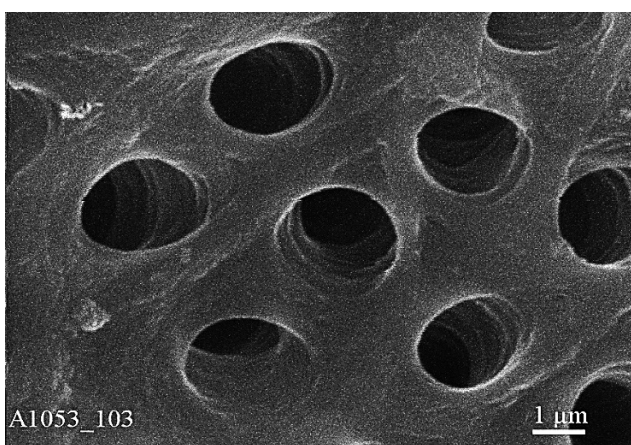


Рис. 3. Після інструментального оброблення 6% розчином натрію гіпохлориту, озонованої води та застосуванням Ендоактиватора (Dentsply). Устя дентинних трубочок у устьовій частині кореневого каналу відкриті, вільні від органічних залишків та забрудненого шару. Електронна мікроскопія. 36. 10000 (A1053\_103).

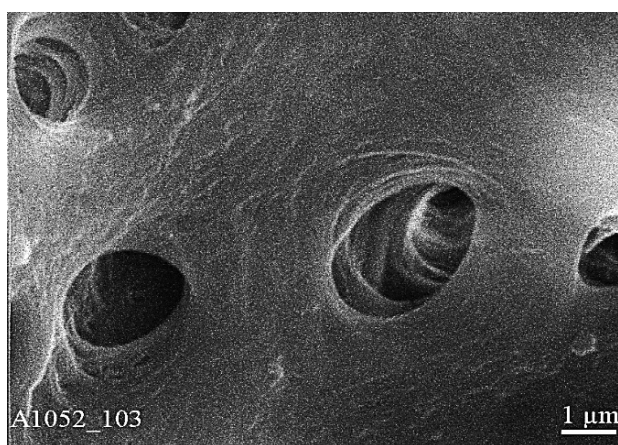


Рис. 4. Після інструментального оброблення 6% розчином натрію гіпохлориту, озонованої води та застосуванням Ендоактиватора (Dentsply). Устя дентинних трубочок у середній частині кореневого каналу відкриті, вільні від органічних залишків та забрудненого шару. Електронна мікроскопія. 36. 10 000 (A1052\_103).

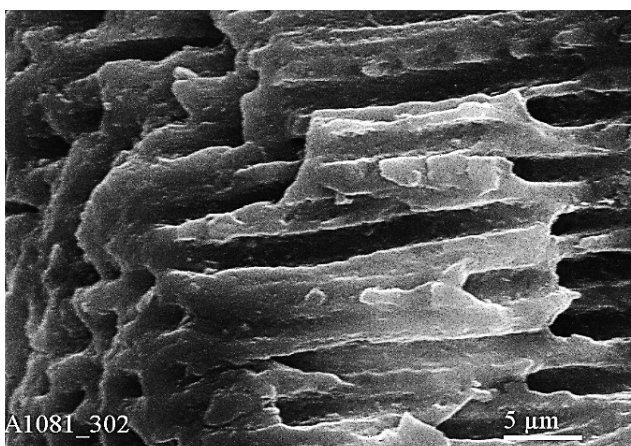


Рис. 5. Після інструментального оброблення з використанням 6 % розчину гіпохлориту натрію, озонованої води та застосуванням Ендоактиватора (Dentsply). Боковий шліф зуба. Видно дентинні трубочки, більшість устів дентинних трубочок відкриті. Електронна мікроскопія. 36. 3000 (A1081\_302).

Таблиця 1.

**Якість очищення кореневого каналу при використанні стандартної методики хемо-механічної обробки кореневих каналів, озонованої води та ультразвукового Ендоактиватора (Dentsply) за даними аналізу СЕМ фотографій (шкала оцінювання від 1 балу (найкращий результат) до 3 балів (найнижчий результат)).**

Ділянка кореневого каналу	Апікальна частина	Середня частина	Устьова частина	Узагальнені результати
Рівень очищення	1,71 ± 0,38	1,08 ± 0,10	1,06 ± 0,10	1,32 ± 0,16

## Обговорення результатів

Іригаційні розчини, видаляючи мікроорганізми та продукти, пов'язані з дегенерацією тканин, сприяють усуненню інфікованого дентину і прохідності каналу по всій його довжині шляхом того, що іриганти вступають в прямий контакт з усіма стінами каналу, в тому числі та в апікальній частині [8].

Вчені виявили, що 5,25 % розчин гіпохлориту натрію значно ефективніший як розчинник некротичної тканини, ніж розчини від 0,5 % до 2,5 % [9]. Даний іригаційний розчин неспроможний повністю розчинити органічний матеріал пульпи й демінералізовану кальціфіковану частину стінок кореневого каналу. Однак існує загальна думка вчених, що великі обсяги іригації під час лікування важливі для промивання корневих каналів [10]. Попри значну антибактеріальну активність, гіпохлорит натрію має високий коефіцієнт поверхневого натягу. Він обмежує можливість проникнення в глибину дентинних каналців.

Як дезінфекційний засіб використовується також хлоргексидин, який має протимікробну дію [11, 12]. Антибактеріальна дія хлоргексидину можлива при поглинанні на бактеріальній поверхні й руйнуванні мембрани цитоплазми. Однак він не здатний розчинити некротичні тканини, та менш ефективний щодо грамнегативних бактерій, ніж грампозитивних [13].

ЕДТА (етілентетрадіаміноцтова кислота) є хелатним агентом, що видаляє неорганічну частину змазаного шару, що розм'якшує дентин і полегшує видалення кальцифікованих відкладень [14].

Вчені Ng Y. L. і співавтори (2011) у своєму дослідженні факторів, що впливають на результати нехірургічного лікування кореневого каналу, виявили, що використання розчину ЕДТА з подальшим промиванням гіпохлоритом натрію не дало ніякого істотного поліпшення в випадках повторного (вторинного) ендодонтичного лікування, але це удвічі збільшило успіх при первинному ендодонтичному лікуванні [15].

Для дезінфекції та видалення змазаного шару компанія DENTSPLY (США), спільно з доктором Маркусом Хаапасало, розробили іригаційний розчин Q mix 2 в 1 [16]. Препарат являє собою поєднання ЕДТА і хлоргексидину. Він застосовується на завершальному етапі іригації корневих каналів (після гіпохлориту натрію). Це економить час в порівнянні з послідовним використанням 17 % ЕДТА і 2 % хлоргексидину. Q-mix, крім того, менш агресивний, ніж ЕДТА. Він видаляє більше змазаного шару після інструментальної обробки

каналів, ніж 17 % ЕДТА; менше відбувається демінералізація інтактного дентину. Q mix використовується для остаточної іригації після гіпохлориту натрію. Наступні фактори, які вчені розглядають, — це спосіб доставляння розчину до кореневого каналу (використання іригації з позитивним або негативним тиском, розмір і конструкції голки, що використовується для зрощення); глибина проникнення іригаційної голки в канал (розмір прохідності каналу пов'язаний з глибиною зрощення); звукова або ультразвукова активація іригаційного розчину для створення акустичних потоків [17].

Для іригації корневих каналів найбільш часто застосовується стандартна техніка позитивного тиску [19]. Дана методика не забезпечує задовільну обробку апікальної частини каналу та викликає ризик виникнення ускладнень, пов'язаних з виведенням іригаційного розчину за межі апекса [20].

Широко практикується динамічна іригація корневих каналів з використанням ультразвукових й звукових пристроїв [18]. Застосування ультразвуку для активації іригаційного розчину істотно збільшує ефективність іригації [19]. При ультразвукових коливаннях в рідині виникає кавітація, збільшується гідродинаміка, створюється підвищений тиск. При збільшенні швидкості потоку розчину утворюються множинні вихрові потоки (мікро-скрімінг), під дією чого руйнуються бактерії, ферменти й збільшується ефективність маніпуляції. При роботі з ультразвуковими насадками необхідно враховувати можливість утворення сходинок, перфорації та злам інструменту в кореновому каналі [20].

Для активації іриганта в кореновому каналі використовуються також й звукові системи, які на відміну від ультразвукових, утворюють коливання більшої амплітуди та меншої частоти. Однією зі звукових систем в ендодонтії є EndoActivator. На відміну від ультразвуку низькочастотні звукові коливання знижують ризик перегріву тканин періодонта. Звукові файли надають як акустичний, так і механічний вплив на стінки кореневого каналу. Очищенню кореневого каналу так само сприяє утворюваний бульбашковий ефект. Акустичним потоком і кавітацією відбувається збовтування іриганта всередині каналу, завдяки чому видаляється змазаний шар, біоплівка та дентинні ошурки. Прикладом звукових приладів є EndoAktivator, Vibringer і наконечник системи Sonic [21].

Показана ефективність застосування озону в комплексному ендодонтичному лікуванні пульпіту й періодонтиту [22]. В іншому досліджен-

ні було показано, що підвищена концентрація озону (5–10 мг/л, 30 с) для дезінфекції каналів зубів хворих при хронічному гранульоматозно-му періодонтиті стимулює остеогенез кісткових тканин альвеолярного відростка та мінералізацію твердих тканин зубів. Застосування дозованого введення та виведення з каналу озон-кисневої суміші дозволяє нормалізувати функціональні й захисні реакції у тканинах періодонта шляхом руйнування та елімінації найбільш агресивних компонентів мікробіоценозу [23].

### ВИСНОВКИ

1. У морфологічному дослідженні встановлено, що при ендодонтичному лікуванні кореневих ка-

налів з використанням 6 % розчину натрію гіпохлориту, озонованої води та під дією ультразвукового Ендоактиватора (Dentsply) протягом 1 хв досягається більш надійне відкриття устів дентинних трубочок по всій довжині кореневого каналу: в устьовій, середній та верхівковій його частинах.

2. Методика запропонованої хемо-механічної обробки кореневого каналу дає можливість ефективно очистити стінки кореневого каналу  $1,29 \pm 0,13$  бала відповідно до класифікації Mahmoud Torabinejad та Abbasali Khademi,  $p < 0,1$ . Запропонована методика ефективна в очищенні апікальної частини кореня  $1,71 \pm 0,38$  бала при  $p < 0,1$ .

### ПОСИЛАННЯ / REFERENCES

1. X X Huang, M Fu, G Q Yan, B X Hou. (2018). Study on the incidence of lateral canals and sealing quality in the apical third roots of permanent teeth with failed endodontic treatments. *Zhonghua Kou Qiang Yi Xue Za Zhi*, 53(4): 243–247. DOI: <https://doi.org/10.3760/cma.j.issn.1002-0098.2018.04.006>.
2. M Markvart, T A Darvann, P Larsen, M Dalstra, S Kreiborg, L Bjørndal. (2012). Micro-CT analyses of apical enlargement and molar root canal complexity. *Int Endod J*, 45(3): 273–281. DOI: <https://doi.org/10.1111/j.1365-2591.2011.01972.x>.
3. S. V. Sirak, A. V. Arutyunov, E. V. Shchetin et al (2014). Clinical and morphological substantiation of treatment of odontogenic cysts of the maxilla. *Res J Pharm Biol Chem Sci*, 5(5): 682–690.
4. N. Rashmi et al. (2017). Assessment of C-reactive proteins, cytokines, and plasma protein levels in hypertensive patients with apical periodontitis. *J Contemp Dent Pract*, 18(6): 516–521. DOI: <https://doi.org/10.5005/jp-journals-10024-2076>.
5. Association between systemic diseases and apical periodontitis. (2016). *Br Dent J*, 221(9): 570. DOI: <https://doi.org/10.1038/sj.bdj.2016.820>.
6. P. Hernández-Ríos et al. (2017). Oxidative stress in the local and systemic events of apical periodontitis. *Front Physiol*, 8: 869. DOI: <https://doi.org/10.3389/fphys.2017.00869>.
7. Bronnec F. (2010). Ex vivo assessment of irrigant penetration and renewal during the final irrigation regimen. *J Endod*, 43: 663–672. DOI: <https://doi.org/10.1111/j.1365-2591.2010.01723.x>.
8. Saurabh S Chandra, et al. (2010). Antifungal efficacy of 5.25% sodium hypochlorite, 2% chlorhexidine gluconate, and 17% EDTA with and without an antifungal agent. *Journal of Endodontics*, 36(4): 675–8. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.joen.2010.01.015>.
9. M. Brunson, C. Heilborn, D. J. Johnson et al. (2010). Effect of apical preparation size and preparation taper on irrigant volume delivered by using negative pressure irrigation system. *J Endod*, 36(4): 721–724. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.joen.2009.11.028>.
10. M. Haapasalo, Y. Shen, W. Qian et al. (2010). Irrigation in endodontics. *Dent Clin North Am*, 54, (2), iss. 2. 291–312. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.cden.2009.12.001>.
11. Jhamb S. (2010). An in vitro study of antibacterial effect of calcium hydroxide and chlorhexidine on *Enterococcus faecalis*. *Indian J Dent Res*, 21(4): 512–514. DOI: <https://doi.org/10.4103/0970-9290.74222>.
12. A. Ganesh, V. Nagendrababu, A. John, K. Deivanayagam. (2015). The Effect of Addition of an EPS Degrading Enzyme with and without Detergent to 2% Chlorhexidine on Disruption of *Enterococcus faecalis* Biofilm: A Confocal Laser Scanning Microscopic Study. *J Clin Diagn Res*, 9 (11): 61–65. DOI: <https://doi.org/10.7860/JCDR/2015/14602.6829>.
13. Nowicki J.B. (2011). An in vitro spectroscopic analysis to determine the chemical composition of the precipitate formed by mixing sodium hypochlorite and chlorhexidine. *J Endod*, 37(7): 983–988. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.joen.2011.03.033>.
14. Clarkson R.M. (2011). Influence of ethylenediaminetetraacetic acid on the active chlorine content of sodium hypochlorite solutions when mixed in various proportions. *J Endod*, 37(4): 538–543. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.joen.2011.01.018>.
15. Ng Y.L. (2011). A prospective study of the factors affecting outcomes of nonsurgical root canal treatment: part 1: periapical health and part 2: tooth survival. *Int Endod J*, 44(7): 583–609; 610–625. DOI: <https://doi.org/10.1111/j.1365-2591.2011.01872.x>.

16. J. Jose, S. Krishnamma, F. Peedikayil, S. Aman et al. (2016). Comparative Evaluation of Antimicrobial Activity of QMiX, 2.5% Sodium Hypochlorite, 2% Chlorhexidine, Guava Leaf Extract and Aloe vera Extract Against *Enterococcus faecalis* and *Candida albicans* — An in-vitro Study. *J Clin Diagn Res*, 10(5): 20–23. DOI: <https://doi.org/10.7860/JCDR/2016/17705.7747>.
17. S. K. Huffaker, K. Safavi, L. S. W. Spangberg et al. (2010). Influence of a Passive Sonic Irrigation System on the Elimination of Bacteria from Root Canal Systems: A Clinical Study. *J Endod*, 36(8): 1315–1318. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.joen.2010.04.024>.
18. S.Y. You, et al. (2010). Lifespan of one nickel-titanium rotary file with reciprocating motion in curved root canals. *J of Endod*, 36(12): 1991–1994. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.joen.2010.08.040>.
19. Haapasalo M. (2008). Irrigants and intracanal medicaments. *Ingle's endodontics*: 992–1018. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.joen.2007.04.008>.
20. Johnson M. (2012). Canal and isthmus debridement efficacy using a sonic irrigation technique in a closed-canal system. *J Endod*, 38(9):1265–1268. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.joen.2012.05.009>.
21. M. Mancini et al. (2013). Smear layer removal and canal cleanliness using different irrigation systems (EndoActivator, EndoVac, and passive ultrasonic irrigation): field emission scanning electron microscopic evaluation in an in vitro study. *J Endod*, 39(11): 1456–60. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.joen.2013.07.028>.
22. E. Bezirtzoglou, S. M. Cretoiu, M. Moldoveanu, A. Alexopoulos, V. Lazar, M. Nakou. (2008). A quantitative approach to the effectiveness of ozone against microbiota organisms colonizing toothbrushes. *J Dent*, 36(8): 600–5. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jdent.2008.04.007>.
23. L. A. Sechi, I. Lezcano, N. Nunez, M. Espim, I. Duprè, A. Pinna et al. (2001). Antibacterial activity of ozonized sunflower oil (Oleozon). *J Appl Microbiol*, 90(2): 279–284. DOI: <https://doi.org/10.1046/j.1365-2672.2001.01235.x>.

### Effectiveness of Using Irrigation Solution to Remove Residues and Smear Layer in Root Canals: Research Using Scanning Electron Microscopy

*Kolenko, Yu., Semenova, I., Kolesova, N.*

Bogomolets National Medical University

**Relevance.** The widespread prevalence of destructive forms of apical periodontitis, especially among the working-age population, the impact of this pathology on human health, including psycho-emotional status, and the medical and social problems arising from tooth loss as a result of this disease confirm the need to search for new methods of treating this pathology.

**The study aims** to determine the quality of chemo-mechanical treatment of root canals using root canal irrigation with sound activation, as assessed by scanning electron microscopy data.

**Materials and methods.** For this part of the study, 157 patients were examined who, for various reasons (orthodontic, periodontal), were scheduled for tooth extraction. Forty teeth were selected for the study. According to the standard instrumental treatment technique (apical-coronal or coronal-apical), the root canals of the teeth were treated in a series of experimental studies using a 6% sodium hypochlorite solution and ozonized water. An ultrasonic endoactivator (Dentsply) was employed for 1 minute. Electron microscopic studies were performed using scanning electron microscopy. The processing and analysis of the obtained data were performed using the "Statistics 16.4" statistical software package.

**Results.** After instrumental treatment of root canals with a 6% sodium hypochlorite solution and ozonized water, the contaminated layer is also reliably removed from the walls of the root canals. Most of the dentinal tubule openings are open. However, often, crusts and residues of the contaminated layer remain. The additional use of Endoactivator (Dentsply) with ozonized water enables more effective treatment of root canals. In particular, more reliable opening of the dentinal tubules is achieved throughout the entire length of the root canal: in its apical, middle, and coronal parts. Using an improved irrigation technique, it was possible to achieve significantly better results in cleaning the root dentine, with a mean improvement of  $1.32 \pm 0.16$  points.

**Conclusions.** Morphological studies have shown that endodontic treatment of root canals using a 6% sodium hypochlorite solution, ozonized water and under the action of an ultrasonic Endoactivator (Dentsply) for 1 minute, a more reliable opening of the dentinal tubules is achieved throughout the entire length of the root canal: in its apical, middle and apical parts. The proposed method of chemical-mechanical root canal treatment enables the effective cleaning of root canal walls by  $1.29 \pm 0.13$  points, as classified by Mahmoud Torabinejad and Abbasali Khademi,  $p < 0.1$ . The proposed method is effective in cleaning the apical part of the root,  $1.71 \pm 0.38$  points at  $p < 0.1$ .

**Keywords:** apical periodontitis, endodontic treatment, chemomechanical treatment, sodium hypochlorite, Endoactivator.

**Коленко Юлія Геннадіївна** — доктор медичних наук, професор, завідувачка кафедри терапевтичної стоматології, НМУ імені О. О. Богомольця, м. Київ, Україна.

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

**Семенова Ілона Сергіївна** — кандидат медичних наук, асистент кафедри терапевтичної стоматології, НМУ імені О. О. Богомольця, м. Київ, Україна.

**ORCID:** <https://orcid.org/0000-0002-3251-9101>

**Колесова Наталія Валентинівна** — кандидат медичних наук, асистент кафедри терапевтичної стоматології, НМУ імені О. О. Богомольця, м. Київ, Україна.

**ORCID:** <https://orcid.org/0000-0002-5580-2209>

*Стаття: надійшла до редакції 01.05.2025 р.; прийнята до друку 18.06.2025 р.*



Видавничий будинок «Експерт» у співпраці з Науковою установою «Науково-дослідний центр сталого розвитку» надає послуги з реєстрації авторських прав на твір та отриманні Державного Свідоцтва про реєстрацію авторського права на твір.

Авторські свідоцтва можуть бути отримані для наукових статей, монографій, тез конференцій, методичних та інших наукових матеріалів, які опубліковані у будь-якому виданні або готуються до публікації.

Наявність авторських свідоцтв у викладачів закладів вищої освіти передбачена пп. 2 п. 38 Постанови КМУ «[Про затвердження ліцензійних умов провадження освітньої діяльності](#)» № 1187 від 30 грудня 2015 року.

Для отримання Державного Свідоцтва про реєстрацію авторських прав на твір автору необхідно надіслати на [E-mail: info@csr.com.ua](mailto:info@csr.com.ua) статтю/науковий матеріал у форматі \*.doc (\*.docx), \*.pdf або гіперпосилання на статтю/науковий матеріал.

Детальна інформація представлена за посиланням: <https://www.csr.com.ua/copyright>

Дорошенко О. М.<sup>1</sup>, Зозуля І. С.<sup>1</sup>, Волосовець А. О.<sup>1</sup>, Савичук А. О.<sup>1</sup>, Тростянський Я. В.<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Національний університет охорони здоров'я України імені П. Л. Шупика, м. Київ, Україна

<sup>2</sup> Вроцлавський медичний університет, м. Вроцлав, Польща

## Нейровегетативні синдроми у стоматології (лекція)

▷ **Анотація.** Розглянуто основні нейровегетативні розлади, які виникають в організмі людини під час захворювань вегетативної нервової системи, а також нейровегетативні синдроми, що супроводжують низку захворювань, зокрема в нейростоматології. Наведені дані допоможуть неврологам і стоматологам своєчасно діагностувати захворювання і цілеспрямовано надати невідкладну допомогу, а більшою мірою — пролікувати.

Особливу увагу приділено клінічним характеристикам нейровегетативних симптомів і синдромів. Поняття «нейровегетативні» розуміється як симптоми і синдроми ураження вегетативної нервової системи (центральної або периферичних відділів), до складу яких входять ядра або провідникові шляхи, вегетативних структур внутрішніх органів, голови, судин, нервово-м'язового апарату.

**Ключові слова:** вегетативна нервова система, органи і системи організму, щелепно-лицевий відділ, симптоми і синдроми.

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



### Краніальні вегетативні симптоми і синдроми

**Авелліса синдром.** Ураження під'язикового, блукаючого і язикоглоткового нервів, що супроводжується парезом м'якого піднебіння і голосових зв'язок на стороні ураження. Може бути порушена функція ковтання, дизартрія, центральний парез або геміплегія кінцівок на протилежній половині тіла. Нерідко до цих симптомів приєднуються інші, зумовлені ураженням сусідніх ділянок мозкового стовбура. Спостерігається під час локалізації патологічного процесу (запальні, пухлини) у ділянці основи довгастого мозку — ядер, корінців язико-глоткового і блукаючого нервів. Може траплятися після ураження задньої мозкової артерії.

**Адъє-Зенгера (Ейді-Зенгера) синдром.** Помірне розширення зіниць на світло, які не звужуються навіть за сильного світла; відсутня співдружна реакція на світло. Також можуть бути відсутні сухожильні та періостальні рефлекси, особливо колінні. Частіше спостерігається у жінок віком 20–40 років. Етіологія не відома, але трапляється під час вродженої міотонії, прогресивної м'язової атрофії, деяких форм енцефаліту та герпетичних

інфекцій. Вчені виявляли спадкові форми захворювання.

**Аурікулотемпоральний синдром (вушно-скроневий синдром Фрей).** Підвищене потовиділення і почервоніння шкіри в зоні привушної слинної залози. Виникає після операції гнійного паротиту, коли у післяопераційні шкірні рубці вплітаються вегетативні (секреторні та судинно-рухові) нервові волокна. Симптоми посилюються під час їжі або лише за думки про їжу. У процес залучається ділянка іннервації вушно-скроневого нерва, рідше — великого вушного нерва.

**Барабанного сплетіння синдром (невралгія яacobsonового нерва) (Рейхерта).** Напади колючого болю у зовнішньому слуховому проході та навколо нього, що нічим не провокуються і мають односторонній характер. Інколи виникає гіперемія і набряк у навколівушній зоні, біля слухового проходу. Зрідка цей біль іррадіює в потиличну зону.

**Блукаючого нерва синдром.** Парез м'якого піднебіння, звисання його на стороні ураження блукаючого нерва, відсутність або зниженням глоткового рефлексу і рефлексу з м'якого піднебіння, парез голосових зв'язок, порушення ковтання, гугнявий голос із хрипотою. Можливі порушення пульсу та

дихання. За ураження ядра блукаючого нерва спостерігаються стовбурові альтернувальні нейровегетативні симптоми (Авеліса, Джексона, Шмідта).

Бокової стінки печеристого синуса (Фуа) синдром. Односторонній параліч відвідного нерва (на стороні ураження), що проявляється східною косоокістю, односторонньою офтальмоплегією, вираженою болючістю в зоні іннервації I гілки трійчастого нерва і екзофтальмом на цій самій стороні, двостороннім набряком повік і кон'юнктиви. Найчастіше зумовлений пухлинами гіпофіза і аневризмою внутрішньої сонної артерії, гнійними процесами у клиноподібній пазусі, тромбозом сонного синуса, за яких уражуються вегетативні та анімальні волокна ококорухових нервів і очної гілки трійчастого нерва.

Бульбарний (довгастого мозку) синдром. Периферійний параліч бульварних м'язів, які іннервуються IX–XII парами черепних нервів. Останні проявляються дистонією (афонією), дизартрією, аспірацією під час їжі (дисфагія), попаданням рідкої їжі в ніс. Спостерігається звисання м'якого піднебіння, гугнявість голосу (ринолалія), параліч голосових зв'язок, м'язів язика з їхньою атрофією і фібрилярними посмикуваннями. Відсутність нюхових рефлексів, кашель під час їжі, гикавка, блювота, інколи порушення дихання і серцево-судинної діяльності. Часто приєднується порушення рівноваги, слуху, атаксія, альтернувальна гемігіпестезія. З вегетативних проявів характерні слинотеча, гіпергідроз на одній половині тіла, асиметрія температури шкіри, рухові порушення за центральним типом (у кінцівках на протилежному боці).

Залежності від ступеня ураження довгастого мозку і розмірів патологічної зони можуть бути такі альтернуючі синдроми: Авеліса, Бабінського–Нажотта, Валенберга–Захарченка, Джексона, Шмідта. Нерідко уражуються життєво важливі центри: порушення серцево-судинної діяльності, дихання. Синдром нерідко виникає у разі краніоспінальних пухлин, порушення кровообігу у вертебро-базиллярній системі передньої спинно-мозкової артерії, дифтерійного поліневриту, базального менінгіту, бульварної форми бокового аміотрофічного склерозу, хронічного поліомієліту.

Відієва нерва синдром (Файля). Нападopodobний біль у ділянці ока, орбіти, носа, що іррадіює в обличчя, вухо, зуби, голову, шию, плече. Біль односторонній, посилюється вночі. Причиною є ураження синуса основної кістки або передньої частини піраміди скроневої кістки, за яких у процес залучається відієв нерв.

Вілларе синдром (задньої глоткової зони). Параліч верхнього відділу глотки, односторонній

параліч м'якого піднебіння, втрата чутливості на задній третині спинки язика. Може бути симптом Горнера, односторонній параліч голосових зв'язок, груднино-ключичного і трапецієподібного м'яза. Спричинений одностороннім ураженням каудальної групи IX–XII пар черепних нервів під час збереження пірамідного шляху. Синдром зумовлений локалізацією патологічного процесу в ділянці задньої стінки глотки (яремного отвору).

Герсена синдром (множинний односторонній параліч черепних нервів, черепна геміполіневропатія). Одностороннє ураження всіх черепних нервів, що супроводжується птозом верхньої виї, гіпестезією обличчя, згладженістю лобних і носових складок, гіпотонією жувальних і мимічних м'язів, гіпергідрозом обличчя, шумом у вусі, зниженням слуху, розладом смаку на задній третині язика, паралічем і анестезією горла, гортані, зіву, порушенням функції груднино-ключичного і трапецієподібного м'язів, м'язів язика, косоокістю, порушенням мови, гіперсаливацією, порушенням координації. Найчастішою причиною є пухлини, що ростуть із пазух носа, клиноподібної кістки, пірамідки, скроневої кістки, за яких уражуються черепні нерви і утвори вегетативної нервової системи.

Геміатрофія обличчя Ромберга (Парі–Ромберга). Одностороння атрофія шкіри обличчя, м'язів, гіпотонія та гіпотрофія жувальних і мимічних м'язів, що призводить до гомолатерального западання лоба, щоки, підборіддя, скроні. Пізніше на цій стороні атрофуються язик та голосові зв'язки, випадає волосся, брови, западає око. У цій зоні настає гемігіпестезія шкіри обличчя, біль у щелепі, зубах. Захворювання має генетичний генез і розпочинається в юнацькому віці, частіше у дівчаток. Інколи синдром виникає після травми голови, опіків, відмороження обличчя.

Гортана–Магата–Брауна синдром (скроневої артерії). Субфебрилітет, біль у суглобах, м'язах і скроневої зоні з іррадіацією в потиличну, що підсилюється під час жування і ковтання, біль у щелепах, їх набряклість. Скроневої артерії потовщені, звивисті, чутливі під час надавлювання. Спостерігається темпоральне випадіння полів зору, застійні диски зорових нервів, двосторонній амавроз.

Денталгії синдром. Тупий, нестерпний біль майже постійного характеру в зоні іннервації зубного сплетіння, який посилюється під впливом емоцій, переохолодження та зміни метеочинників. Причина синдрому — ураження зубного сплетіння. У етіології зазначають інфекції, інтоксикації, травматичне видалення зубів, особливо восьмих (мудрості), малярів і премолярів, одночасне видалення великої кількості зубів.

Колінчатого ганглія синдром (Ханта). Виділяють чотири форми синдрому: 1) герпетичні висипання у середньому вусі; 2) висипання з явищами неврити лицевого нерва; 3) висипання з явищами неврита лицевого нерва і порушенням слуху; 4) висипання з наявністю порушення функції пристінково-завиткового нерва. У клініці спостерігається біль у вусі з іррадіацією в обличчя, щелепи, зуби, потилицю та шию. Характерні герпетичні висипання в ділянці зовнішнього слухового проходу, барабанної перетинки, вушної раковини, рідше — обличчя, волосяного покриву голови, язика, піднебіння, щелепи. Часто приєднується невралгія лицевого нерва з парезом м'язів, порушенням смаку на передніх <sup>2</sup>/з язика, зменшенням слино- та сльозотечі, а також зниження слуху, гіперестезія.

Колле-Мартіяї-Гоффманна синдром. Гомолатеральний периферичний параліч м'язів язика, його атрофія, синдром Горнера. Зумовлений одночасним стисненням під'язикового нерва і шийного симпатичного стовбура. Часто спостерігається під час пухлин під нижньою щелепою у ділянці шиї.

Костена синдром (патологічного прикусу, больової дисфункції скронево-нижньощелепного суглоба). Односторонній біль у зоні скронево-нижньощелепного суглоба, зовнішнього слухового проходу та язика. У хворих порушений акт жування. Часто спостерігається порушення слуху, шум у вухах, запаморочення. Спричинений неправильним прикусом або артрозом скронево-нижньощелепного суглоба.

Синдром каузалгії обличчя. Гострий біль у щелепі, ділянці губ та носа, інтенсивність якого швидко наростає і набуває різкого, свердлячого характеру. Біль проявляється на тлі вазомоторно-трофічних порушень, що вказує на ураження вегетативних волокон у травмованому нерві. З'являється відразу або через декілька днів (тижнів, місяців) після травми в зоні обличчя, частіше після видалення зуба.

Синдром симпаталгії обличчя. Симпаталгія обличчя — це прозопалгія, викликана не ураженням чутливих гілок черепних нервів, а пов'язана із зонами вегетативної іннервації судин. Виникає біль жагучого характеру, пульсуючого, з вегетативними порушеннями (вазомоторні, сенсорні, порушення потовиділення). Вважають, що цей атипичний біль у зоні обличчя спричинений порушенням периваскулярних вегетативних утворень і є наслідком ураження шийного відділу хребта (остеохондроз, додаткове ребро, травма), інфекції та інтоксикації. Виділяють: 1) судинний біль обличчя (мігрень, ангіоневралгія обличчя, каротидно-темпоральний

синдром, судинні компоненти за типової невралгії трійчастого нерва; 2) болі, пов'язані з безпосереднім ураженням вегетативної іннервації (ураження краніальних парасимпатичних і шийних симпатичних гангліїв).

Луночкові синдроми (альвеолярні, невралгії луночкових нервів). Виникають у разі захворювань ясен, зубів та інших уражень порожнини рота. Можуть уражувати як верхні, так і нижні альвеолярні ряди. Ураження нижніх альвеолярних нервів зазвичай настає після видалення нижнього зуба мудрості. Хворі скаржаться на відчуття заніміння в нижніх зубах, парестезії нижньої губи на цій стороні та підборіддя, відчуття незручності під час розмови. Проявляється сильний біль в ділянці нижніх зубів. Під час ураження верхніх альвеолярних нервів характерний біль у зоні верхніх зубів, гіпестезія ясен і слизової оболонки щоки. Причинами можуть бути гайморит та оперативні втручання на зубах.

Паратригемінальний синдром Зінченко. Розлад чутливості (аналгезія, гіпестезія, гіперестезія) в зоні кінцевих гілок виличного, вилично-лицевого або вилично-скроневого нервів, що виникає за синдрому крилопіднебінного вузла. Зазвичай інфекційно-алергічного характеру.

Паратригемінальний синдром Редера. Порушення чутливості половини обличчя з наявністю симптома Гарнера на цій стороні. Потовиділення у цій зоні збережене, що може вказувати на патологічний процес у середній черепній ямці.

Печеристого синуса синдром (Фуа, Бонне). Шум у голові або вухах, екзофтальм, офтальмоплегія (ураження III, IV, VI пар черепних нервів), біль та порушення чутливості в зоні іннервації I гілки трійчастого нерва, почервоніння кон'юнктиви ока і набряк повік. Синдром виникає у разі запального процесу в ділянці печеристого синуса, новоутворення в носовій частині глотки, черепно-мозкової травми.

Піднижньощелепного і під'язикового вузлів синдром (гангліоніти). Постійний біль у під'язиковій ділянці та на язиці, гіперсалівація. Пальпаторно визначається болюче місце в піднижньощелепному трикутнику.

Рейхерта синдром (невралгія яacobsonового нерва, синдром барабанного сплетіння). Клінічно проявляється невралгією барабанного нерва (гілки язикоглоткового нерва) з різким болем у зоні зовнішнього слухового проходу, який іррадіює в обличчя, зуби, сосочковий відросток. Інколи у цій ділянці спостерігається гіперемія з набряком слухового проходу.

Россолімо-Меркельсона-Розенталя синдром. Поєднання рецидивуючого ураження лицевого

нерва, набряку обличчя, частіше в зоні верхньої губи. Ураження язика, поверхня якого покрита борознами, розташованими у різних напрямках. Спостерігається гіперакузія, втрата слуху, біль в ділянці сосочкового відростка, щелепах, сухе око або сльозотеча «крокодилові сльози». Більшість дослідників припускають інфекційно-алергічну природу синдрому.

*Сікара (Сікара-Робіна) синдром.* Напади одностороннього болю біля кореня язика або мигдаликів, який виникає під час ковтання гарячої або холодної їжі, швидкої розмови або глибокого зітхання. Біль іррадіює у піднебінну завіску, горло, нижню щелепу, зону внутрішнього вуха та шию. Інколи спостерігається втрата смаку. Поява синдрому зумовлена порушенням функції вазомоторних утворів язикоглоткового нерва.

*Слудера (Сладера, крилопіднебінного вузла) синдром.* Біль у зоні ока, носа, який поширюється на скроневу ділянку, зону сосочкового відростка, потиличну зону, лопатку, плече, передпліччя, кисть, інколи переходить також на шию, нижню щелепу та кон'юнктиву з підсиленням сльозо- і слинотечі. Напад починається раптово, частіше вночі, триває від декількох хвилин до декількох годин, а зранку зазвичай зникає. Причина: одонтогенна, інфекційна, пухлини.

*Стоматалгії синдром.* Пекучий біль, поколювання у слизовій оболонці рота і язика. Інколи настає відчуття «стягнутості», мурашок по шкірі, чужорідного тіла. Ці явища можуть бути ізольовані в язиці, глотці або виявлятися по всій порожнині рота, мигдаликів, глотки і червоної облямівки губ (стоматалгія).

*Толоза-Ханта (Толоси-Ханта, больової офтальмоплегії) синдром.* Ураження всіх окоорухових нервів, що супроводжується болем у зоні ока, а також I гілки трійчастого нерва. На стороні ураження спостерігається звуження очної щілини, екзофтальм, повний або частковий синдром Горнера, повна або часткова офтальмоплегія, диплопія, гіпестезія в зоні I гілки трійчастого нерва.

*Трійчастого нерва синдром.* Поєднання рухових і чутливих порушень у зонах іннервації гілок трійчастого нерва. За двостороннього ураження рухових гілок трійчастого нерва відбувається параліч і атрофія жувальних м'язів, зниження їх тону (висяча нижня щелепа). Порушення чутливості залежить від уражень ядер або нерва. Наявна

болючість у точках виходу I–III гілок трійчастого нерва. За ураження очного нерва буде болючість в зоні ока, верхньощелепного нерва — біль у підочної ділянці, нижньощелепного нерва — біль у підборідній зоні. Ураження в зоні трійчастого вузла призведе до відсутності всіх видів чутливості в одній половині обличчя з герпетичним висипанням. Під час ураження чутливого ядра в стовбурі головного мозку буде випадіння за сегментарним дисоційованим типом (зони Зельдера). Невралгія (подразнення) трійчастого нерва супроводжуватиметься нападами подібного болю в іннервованих жувальних м'язах і зубах.

*Вушного вузла невралгія (гангліоніт).* Нападодібний пекучий біль у скроневої зоні спереду зовнішнього слухового проходу, який може іррадіювати в нижню щелепу. Спостерігається закладеність вуха, гіперсалівація, гіперемія в половині обличчя.

*Фуа синдром.* Одностороння офтальмоплегія, що розвивається внаслідок ураження відвідного нерва, проявляється болем в очниці. Синдром може бути пов'язаний із патологічним процесом у задній черепній ямці, пухлиною гіпофізу, скроневої долі. У цих випадках приєднуються набряк обличчя, екзофтальм та атрофія зорового нерва.

*Хортонна синдром (Хортонна-Бінга-Жілмура хвороба).* Це своєрідна форма мігрені. Супроводжується одностороннім різким (пекучого характеру) болем у скроневої, очній і лицевій зонах, який може поширюватись на потилицю, шию, плече. Спостерігається гіперемія кон'юнктиви, сльозотеча, виділення великої кількості слизу з носа. Такі напади частіше трапляються вночі й тривають 10–15 хвилин або навіть годинами.

*Шмідта синдром.* Периферичне ураження IX–XII пар черепних нервів на одній стороні. Супроводжується паралічем голосових зв'язок, м'якого піднебіння, трапецієподібного і груднино-ключично-сосочкового м'яза на стороні ураження, а на протилежній стороні — центральним парезом або паралічем.

## Висновок

Знання наведених вище синдромів, які трапляються за патології головного мозку, лицеві зони та порожнини рота, дасть можливість правильно встановити діагноз (етіологію, патогенез, клініку) і цілеспрямовано пролікувати пацієнта.

## ПОСИЛАННЯ (REFERENCES)

- Schmidt, D. (2000). Classical brain stem syndrome. Definitions and history. *Ophthalmologe*, 97(6): 411–417 [In German]. DOI: <https://doi.org/10.1007/s003470070090>. PMID: 10916384.
- Ghimire, S., Shrestha, S., Shrestha, D. et al. (2024). Idiopathic unilateral complete oculomotor nerve palsy: A case report of diagnostic quandary. *Ann. Med. Surg. (London)*, 86(10): 6251–6256. DOI: <https://doi.org/10.1097/MS9.0000000000002514>. PMID: 39359775.
- Marx, J.J., Thömke, F. (2009). Classical crossed brain stem syndromes: Myth or reality? *J. Neurol.*, 256(6): 898–903. DOI: <https://doi.org/10.1007/s00415-009-5037-2>. PMID: 19252797.
- Guba, G.A. (1983). Handbook of neurological sympathology. Kyiv: Higher School. 520 p. [ Губа, Г. А. (1983). Довідник з неврологічної симпатології. К.: Вища школа, 1983. 520 с. ].
- Handbook of clinical neurovegetology; ed. V. A. Bersenev, G. P. Guba, O. A. Pyatak. (1990). Kyiv: Zdorovya. 237 p. [ Довідник з клінічної нейровегетології; за ред. В. А. Берсенєва, Г. П. Губи, О. А. П'ятака. (1990). К.: Здоров'я. 237 с. ].
- Practical neurology: emergencies; ed. by I. S. Zozuli. (1997). Kyiv: Zdorovya. 213 p. [ Практична неврологія: невідкладні стани; за ред. І. С. Зозулі. (1997). К.: Здоров'я. 213 с. ].

## Neurovegetative Syndromes in Dentistry

**Doroshenko, O.<sup>1</sup>, Zozulya, I.<sup>1</sup>, Volosovets, A.<sup>1</sup>, Savychuk, A.<sup>1</sup>, Trostyansky, Y.<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> Shupyk National Healthcare University of Ukraine, Kyiv, Ukraine

<sup>2</sup> Wroclaw Medical University, Wroclaw, Poland

**Abstract.** The lecture describes the central neurovegetative disorders that occur in the human body due to diseases of the autonomic nervous system, as well as neurovegetative syndromes that accompany various diseases, particularly in neurodentistry. The data will help neurologists and dentists diagnose diseases promptly, provide targeted emergency care, and, to a greater extent, treat them effectively.

The lecture focuses on the clinical characteristics of neurovegetative symptoms and syndromes. Under the name “neurovegetative,” we refer to symptoms and syndromes of the autonomic nervous system (central or peripheral parts), which include nuclei or conductive pathways, vegetative structures of internal organs, head, blood vessels, and neuromuscular apparatus.

**Keywords:** *autonomic nervous system, organs and systems of the body, maxillofacial part, symptoms and syndromes.*

**Дорошенко Олена Миколаївна** — доктор медичних наук, професор, професор кафедри ортопедичної стоматології та імплантології Національного університету охорони здоров'я України імені П. Л. Шупика

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

**Зозуля Іван Савович** — доктор медичних наук, професор, професор кафедри медицини невідкладних станів Національного університету охорони здоров'я України імені П. Л. Шупика

**ORCID:** <https://orcid.org/0000-0002-8496-9876>

**Волосовець Антон Олександрович** — доктор медичних наук, професор, завідувач кафедри медицини невідкладних станів Національного університету охорони здоров'я України імені П. Л. Шупика

**ORCID:** <https://orcid.org/0000-0002-5225-1480>

**Савичук Анатолій Олександрович** — асистент кафедри стоматології дитячого віку Національного університету охорони здоров'я України імені П. Л. Шупика

**ORCID:** <https://orcid.org/0000-0002-0424-3590>

**Тростянський Ярослав Володимирович** — студент Вроцлавського медичного університету, Вроцлав, Польща.

*Стаття: надійшла до редакції 30.04.2025 р.; прийнята до друку 18.06.2025 р.*

1-3  
ЖОВТНЯ  
2025



International  
Dental  
Forum

Київ, Міжнародний виставковий центр, (М)Лівобережна

Міжнародна виставка стоматологічного обладнання та матеріалів  
і серія науково-практичних та бізнес заходів



## ВСЕ ДЛЯ СТОМАТОЛОГА



Виставка новітніх технологій  
стоматологічної індустрії



Понад 100 лідерів ринку  
(виробники, імпортери матеріалів  
та обладнання)



Гарячі новинки  
та акційні пропозиції  
продукції від учасників



TOP спікери



Актуальні питання  
в стоматології:  
ток-шоу, дискусійні клуби



Non-stop  
майстер-класи

ОРГАНІЗАТОРИ / ORGANISERS:

**PREMIER**  
pe.com.ua

**ВА ІВСП**  
imdp.in.ua

ПРОХОДИТЬ ОДНОЧАСНО:

**ПUBLIC HEALTH**  
Міжнародна медична виставка



ПРОМОКОД ДЛЯ  
БЕЗКОШТОВНОЇ  
РЕЄСТРАЦІЇ  
**AD2025**

Тел: +38 (044) 496-86-45  
e-mail: dentalforum@pe.com.ua  
dentalforum.com.ua

Астапенко О. О., Свінціцький А. В.

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

# Аугментація альвеолярних відростків щелеп кістково-пластичними методиками: результати, ускладнення та прогноз після навантаження, перспективи (огляд)

▷ **Анотація.** У статті представлено огляд сучасних кістково-пластичних методик, які використовуються для аугментації альвеолярних відростків щелеп перед денальною імплантацією.

**Метою** роботи була оцінка сучасних підходів до аугментації щелеп за допомогою різних кістково-пластичних методик, узагальнення даних щодо клінічних результатів, частоти ускладнень та довгострокового прогнозу після навантаження імплантів, а також визначення перспективних напрямів розвитку у цій галузі.

**Матеріали і методи.** В межах дослідження проаналізовано основні техніки збільшення об'єму кісткової тканини, такі як альвеолярне розщеплення гребеня *crestal split*, *onlay grafting*, дистракційний остеогенез, *sandwich osteotomy*, направлена кісткова регенерація та методика *split bone block*. Завданням роботи було узагальнити літературні дані щодо ефективності зазначених методик, проаналізувати частоту та характер ускладнень після процедур аугментації та імплантації, а також фактори, що впливають на успішність і стабільність результатів у довгостроковій перспективі.

У статті розглянуто показання до застосування різних методик, технічні особливості їх виконання, переваги, недоліки, ускладнення, а також проаналізовано клінічну передбачуваність результатів. Наголошується на необхідності подальших клінічних досліджень для оптимізації вибору методики залежно від анатомічних умов та мінімізації ризику ускладнень.

**Висновки.** Кожна з методик, як-от *crestal split*, *onlay grafting*, *distraction osteogenesis*, *sandwich osteotomy*, *guided bone regeneration*, *split bone block* має свої показання, технічні особливості, рівень інвазивності, частоту ускладнень та клінічну передбачуваність.

Найбільш поширеними ускладненнями після аугментації є прорізування мембран або сіток, резорбція графту, відторгнення трансплантату, дегісценція м'яких тканин.

Довгостроковий прогноз встановлених імплантів у зонах аугментації загалом є позитивним за умови дотримання принципів стабільності, достатнього кровопостачання та просторового утримання графту. Існує потреба у подальших клінічних дослідженнях, що дозволять уточнити критерії вибору методики залежно від анатомічної ситуації, оцінити фактори, що впливають на стабільність імплантів, та мінімізувати ризики ускладнень після навантаження.

**Ключові слова:** кісткова пластика, кісткова аугментація, денальна імплантація, кістковий графт, дегісценція м'яких тканин.

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



## Вступ

Заміщення втрачених зубів за допомогою імплантації є ефективною методикою, що довела свою

надійність за останні десятиліття з моменту виявлення феномену остеointegraції шведським хірургом-ортопедом Пер-Інгварем Бранемарком. Великого значення при плануванні денальної

імплантації набувають кісткові параметри щелеп: такі як висота, ширина та щільність кісткового масиву, близькість розташування анатомічних утворень (верхньощелепний синус або нижньощелепний канал).

При скомпрометованих умовах для імплантації показане застосування кістково-пластичних методик для досягнення збільшення об'єму, зміни форми альвеолярного відростка, ізолювання імплантатів від безпосереднього прилягання до анатомічних утворень верхньої та нижньої щелеп. Завдяки цим методикам досягаються умови для покращення остеointegraції, створюються умови для більш оптимального розташування імплантатів, збільшення прогнозу їхньої виживаності.

На сьогодні існує чимало різновидів кісткових пластик щелеп, які можна поділити за вектором збільшення кісткового масиву: горизонтальні (розщеплення альвеолярного гребеня, *periosteal pocket flap*), вертикальні (альвеолярний дистракційний остеогенез, *sandwich osteotomy, interpositional bone graft, onlay grafting*), а також змішані аугментації — направлена кісткова регенерація (НКР) (ламірна техніка за Ф. Кюрі, сосидж-методика за І. Урбаном, аугментація за допомогою титанових каркасів, мембран). В кожній з них є свої особливі показання, ризики, складнощі відтворення та прогноз у довготривалій перспективі після протезування.

**Метою** роботи є оцінити сучасні підходи до аугментації альвеолярних відростків щелеп за допомогою кістково-пластичних методик, узагальнити дані щодо клінічних результатів, частоти ускладнень та довгострокового прогнозу після навантаження імплантатів, а також визначити перспективні напрями розвитку в цій галузі.

Розглянемо сучасні реконструктивні методики збільшення обсягу альвеолярного гребеня щелеп **по горизонталі:**

**Розщеплення альвеолярного гребеня** (eng. *Crestal Split/Alveolar Ridge Splitting*) — ця техніка зазвичай використовується на верхній щелепі у фронтальній зоні, але також може бути пристосована для виконання у дистальних відділах нижньої щелепи. Гребінь щелепи мусить містити достатній об'єм по ширині губчастої кістки в її основі та недостатньо товстий кортикальний шар [11–18]. При таких умовах, було задокументовано успішність техніки в межах 85–95 % [12–13]. На нижній щелепі кістка мусить бути пружною, що дозволило б згинання або контрольований злам.

#### **Методика виконання:**

Виконання повношарового крестального розрізу. Відшаровування слизово-окісного клаптя

(язиково-щічний клапоть відшаровується висотою до 2 мм, для забезпечення оптимального кровопостачання до щічної кортикальної пластинки). За допомогою фрези (з охолодженням) або п'єзотома, виконується остеотомія у вигляді тонкої борозенки по всій товщині коронарного кортикального шару. Кісткове долото вводиться у борозну та ротаційними рухами досягається розширення остеотомованого проміжку достатнього для встановлення імплантатів або до утворення перелому в основі щічної кортикальної пластинки, що живиться від прикріпленого окістя, по типу «зеленої гілки». Якщо кортикальний шар досить товстий, дозволяється виконувати додаткові вертикальні остеотомії щічно та язиково в межах проведеного розщеплення. В утворений проміжок встановлюються імплантати (у деяких випадках препарування ложа не потребується). Простір між імплантатами може бути вкритий мембраною та/або заповнений кістково-пластичним матеріалом.

У випадку повного перелому щічної кісткової стінки, вона має бути зафіксована гвинтами до язикової кортикальної пластинки для забезпечення первинної стабільності імплантатів. Другий хірургічний етап виконується через 5–6 місяців [11].

У дослідженні [19] були описані ускладнення як тимчасове оголення графту, помірне інфікування, відлам щічної кортикальної пластинки. У групі з 24 чоловіків, яким було виконано розщеплення виникало тимчасове оголення операційної ділянки у 2,3 % випадків, помірне інфікування у 4,7 % випадків, відлам щічної кортикальної пластинки виникав у 7,1 % випадків. Малі ускладнення не вплинули на план лікування, імплантати були встановлені як заплановано.

Метод альвеолярного розщеплення дозволяє збільшити горизонтальний об'єм гребеня уникаючи створення додаткової операційної травми для отримання аутогенного кісткового графту; дозволяє об'єднувати етапи кісткової пластики та імплантації, використовуючи імплантат як експандер (інструмент для розщеплення), що скорочує термін лікування.

Розщеплення альвеолярного гребеня вимагає від хірурга досконалих навичок та знань. У багатьох випадках тонкий гребінь утворений об'єднанням язикової та щічної кортикальної пластинки без губчастої кістки між ними. Такі клінічні умови роблять розщеплення непередбачуваним або неможливим. При виникненні інтраопераційних ускладнень, хірург має бути підготовленим до їх нівелювання (наприклад, відлам щічної кортикальної пластинки).

Також в літературі описані методики збільшення обсягу альвеолярного гребеня щелеп **по вертикалі**:

*Onlay Bone Grafting*, зазвичай, застосовується у дистальних відділах нижньої щелепи. Показанням до цієї техніки є критична атрофія дистальних відділів нижньої щелепи набагато більшої за фронтальну зону. Здобула популярність завдяки простоті виконання та меншій інвазивності через використання алло-/ксеногенних губчасто-кортикальних кісткових блоків. Внаслідок чого зникає необхідність додаткових хірургічних втручань в реципієнтних зонах для отримання аутогенного матеріалу, що також знижує рівень післяопераційного набряку та спрощує відновлення пацієнтів.

#### Етапи виконання:

Крестальний інтрасулькулярний розріз слизової в проєкційних межах дефекту. Відшарування повношарового слизово-окісного клаптя із повною візуалізацією альвеолярного гребеня. Декортикація альвеолярного гребеня коронарно. Припасування губчато-кортикального алло-/ксеногенного кісткового блоку для створення запланованої форми та об'єму щелепи. Фіксація блоку за допомогою гвинтів. Розсічення окістя язикового та щічного клаптів для адекватної мобілізації. Ушивання рани без натягу.

Автори дослідження [22] відмітили, що певні важкі ускладнення виникають після навантаження імплантатів, встановлених в ділянці відновленої кістки. Була виявлена значна резорбція кісткового матеріалу та оголення витків імплантатів, виникали ускладнення у вигляді рецесії та некрозу аугментату.

Частою додатковою процедурою після даної методики є проведення вестибулопластики (апикально зміщеного клаптя) через коронарне зміщення тканин. Також вестибулопластика показана для отримання адекватного обсягу прикріплених кератинізованих ясен, що також впливає на успішність імплантологічного лікування.

Післяопераційне загоєння після використання *onlay bone grafting* — є великою перевагою цієї методики, у більшості випадків основним ускладненням були набряк та больові відчуття, що не вплинули на подальшу інтеграцію кісткових блоків.

*Альвеолярний дистракційний остеогенез* (eng. *Alveolar distraction osteogenesis*) — методика, що базується на принципах експериментальних та клінічних досліджень лікаря-ортопеда, професора Г. Ілізарова. Механізм дистракційного остеогенезу полягає у тому, що між двома остеотомованими кістковими сегментами альвеолярного гребеня утворюється кістковий мозоль, що суттєво збільшується за допомогою повільної дистракції декіль-

кома малими кроками. У порівнянні зі звичайним загоєнням перелому, васкуляризація розтягнутого кісткового мозоля відбувається у 10 разів швидше, що призводить до 4 кратного збільшення темпу кісткової апозиції (4,2 мкм замість 1,6 мкм на день) [20, 21].

#### Методика виконання:

Вестибулярний трапецієподібний розріз згідно з місцем запланованої дистракції. Відшарування слизово-окісного клаптя достатнього для візуалізації зовнішньої поверхні щелепи. Виконання горизонтальної остеотомії щелепи, залишаючи не менш ніж 3 мм до нервово-судинного пучка. Мобілізація остеотомованого сегменту. Фіксація дистрактора за допомогою титанових мініпластин та гвинтів. Ушивання рани та інактивація дистрактора. Післяопераційний латентний період, що триває тиждень. Активація дистрактора за режимом 0,5–1 мм на день (рекомендована гіперкорекція на 1–2 мм). Початок консолідаційного періоду на 4 місяці. По завершенню проводиться імплантація з одночасним вилученням дистракційного апарату.

За даними авторів дослідження [23] з вибіркою 256 пацієнтів, виникли ускладнення у 30 % випадків, найчастішими з яких були:

- недостатнє формування кістки у консолідаційний період (8 %), що доповнювалось недостатньою дистракційною відстанню (7 %);
- інтраопераційна кровотеча з дна порожнини рота та парестезія (4 %);
- інфікування (1 %).

Одним із недоліків альвеолярного дистракційного остеогенезу виступає необхідність застосування допоміжної апаратури, з чим також пов'язаний дискомфорт для пацієнтів через вимушене довготривале носіння та незручність. Крім того, відсутність уніфікованості апаратів та їхня кошовність є додатковим мінусом цієї методики.

*Interpositional Bone Graft (Inlay grafting/Sandwich osteotomy)* — ця техніка полягає у вертикальній елевації остеотомованого сегменту щелепи та створенні діастазу до рівня необхідного для імплантації, що заповнюється кістково-пластичним матеріалом. Коронарний остеотомований сегмент фіксується за допомогою гвинтів та титанових пластин до щелепи. Важливою умовою для загоєння та інтеграції кісткового матеріалу під час створення хірургічного доступу є відсутність відшарування язикового клаптя та прикріплених ясен. Рівень розрізу має проходити вестибулярно по нижній межі кератинізованих ясен. Тим самим забезпечується живлення коронарного блоку та зберігається цілісність прилягання окістя з язикового боку дефекту.

Мінімально допустимими значеннями висоти кістки над каналом нижньощелепного нерва для застосування даної методики мають бути не менше 4 мм. Ключовими умовами для успіху цієї техніки є:

- адекватна товщина коронарного сегмента (не менше 2 мм);
- розтягування язикового окістя (первинна васкуляризація кістково-пластичного матеріалу від язикового окістя, вторинна васкуляризація від коронарного остеотомованого сегменту);
- належна стабілізація кістково-пластичного матеріалу за допомогою гвинтів та титанових міні пластин.

У дослідженні [24] висвітлені найбільш часті ускладнення *Sandwich osteotomy*, а саме: відторгнення графту, дигесценція м'яких тканин, прорізування титанових пластин, транзиторна парестезія нижньої губи та підборіддя, зрідка при двосторонній аугментації цією методикою виникав перелом тіла нижньої щелепи [25]. Секвестризація сегмента та розкручування гвинтів також описані в деяких роботах [35].

У клінічному дослідженні [25] з трирічним строком спостереження автори проводили імплантацію в аугментованих ділянках по проходженню чотирьох місяців після кісткової пластики цією методикою. Виживаність імплантатів після трьох років навантаження склала 90,9 %. Середнє збільшення висоти після пластики становить 4,2–7,4 мм. Втрата маргінальної кісткової тканини навколо імплантатів склала 1,06 мм щорічно.

Інші дослідження [36] відмітили певний рівень резорбції альвеолярного гребеня через три місяці після операції та ремоделювання. Цей рівень варіювався: 1,5–3,0 мм (18–28 %) втрати кісткової тканини. Зазначено, що резорбція пов'язана зі скомпрометованим кровопостачанням остеотомованого сегмента через перерозтягування слизово-окісного клаптя. Водночас необхідно дещо збільшити висоту підйому коронарного сегмента, беручи поправку на майбутню резорбцію.

*Sandwich Osteotomy* — надійна методика для вертикальної аугментації альвеолярного гребеня. Збереження первинного кровопостачання коронарного сегмента покращує живлення та прискорює ангиогенез графту.

Обов'язковою умовою при виконанні *inlay grafting* є врахування кінцевого ремоделювання альвеолярного гребеня. Питання щодо зменшення перерозтягування язикового окістя та компенсації втрати кісткової висоти залишаються актуальними та потребують подальшого вивчення.

При дефіциті кісткового масиву як по ширині, так і по висоті застосовуються методики НКР (eng. *Guided Bone Regeneration*) — направленої кісткової регенерації.

Направлена кісткова регенерація базується на застосуванні мембран, що виконують роль бар'єру, що відмежовує кістковий дефект від активно проліферуючих клітин епітелію та фібробластів м'яких тканин. Тим самим провокуючи розвиток повільно-проліферуючих клітин кісткової тканини [30]. Вперше вони почали використовуватись у хірургічній пародонтології. Лікар S. Numan (Numan et al., 1982) застосував їх для перекриття пародонтального кісткового дефекту в межах різців нижньої щелепи. За мембрану використовувався целюлозний хімічний фільтр, пористість якого перешкоджала вrostанню епітеліальних клітин та фібробластів, але й дозволяла проходити факторам росту та іншим біоактивним сполукам в зону дефекту. Після завершення періоду загоєння виник приріст кісткової тканини у межах 5 мм без використання кістково-пластичних матеріалів [31].

Сучасні мембрани поділяють на такі, що розсмоктуються та такі, що ні. Перші є полімерами, що отримуються із різних джерел тваринного походження (теляче, свиняче, кінське сухожилля; свиняча, теляча, людська дерма). Другі — виготовляють із PTFE (політетрафторетилен), біоінертного матеріалу високої щільності та міцності. Усі мембрани володіють високим ступенем біосумісності, хоч PTFE-мембрани потребують додаткового хірургічного втручання для їх вилучення.

#### Етапи виконання:

Крестальний інтрасулькулярний розріз ясен в межах запланованого втручання. Відшарування слизово-окісного клаптя до чіткого скелетування щелепи. Декортикація кортикального шару щелепи. Адаптація мембрани для створення необхідної форми каркасу. Фіксація мембрани язиково піною. Внесення кістково-пластичного матеріалу під мембрану в достатньому об'ємі. Кінцеве припінювання мембрани з метою іммобілізації графту. Мобілізація слизово-окісного клаптя. Ушивання рани без натягу.

Після повноцінного загоєння та інтеграції кісткового матеріалу (6–9 міс.) дозволено розпочинати наступний етап імплантації та протезування. В деяких клінічних випадках можливе поєднання НКР та імплантації.

Найчастішими ускладненнями під час проведення НКР буває прорізування мембрани. Автори дослідження [32] у своєму систематизованому огляді та мета-аналізі зазначили, що оголення виникає у 23,19 % випадків (95 % CI,

12,70–39,12 %) при використанні колагенових мембран що розсмоктуються. Вживаність імплантатів при використанні НКР (через 13 місяців після імплантації) набула 99,13 % (95 % CI, 97,23–99,96 %).

Застосування титанових сіток з метою збільшення альвеолярного гребеня було вперше описано у дослідженні [27]. Автори дійшли висновку, що завдяки механічним властивостям титанових сіток та можливості їх моделювання, можливо досягти оптимальної інтеграції графту та стабільності кісткового контуру через первинну іммобілізацію. Сітка відіграє подібну роль фізичного бар'єра, що запобігає міграції фібробластів та епітеліальних клітин до дефекту. Це дозволяє остеобластам накопичуватися в зоні втручання та регенерувати кістку. Перфорації у титановій сітці дають можливість васкуляризації як до м'яких тканин, так і до твердих [26] — на відміну від резорбуючих та PTFE-мембран.

Головним ускладненням при використанні даної методики виступає часта дигесценція м'яких тканин в зоні втручання із наступним оголенням сітки [26]. Проте, титанові сітки здатні витримувати оголення до певної міри: автори дослідження [28] спостерігали прорізування сітки у 23 пацієнтів з 44 (52 %). Це не призвело до повної втрати кісткового графту, навпаки, виживаність аугментату склала 97 %. Задля зменшення частоти цих ускладнень, рекомендується виконувати попереднє збільшення товщини м'яких тканин. Більшість випадків прорізування титанових сіток пов'язують із тонким біотипом ясен, який є менш стійким до травм.

Wang, Hom-Lay, Bouyapati, Lakshmi [34] створили принципи PASS, де прописані умови, виконання яких збільшують передбачуваність та успішність проведеної НКР.

До цих принципів включено:

**P** (Primary Closure) — ушивання операційної рани первинним натягом;

**A** (Angiogenesis) — достатнє кровопостачання та міграція малодиференційованих мезенхімальних клітин;

**S** (Space Maintenance) — адекватний об'єм для вrostання кістки;

**S** (Stability) — стабільність графту для покращення формування кров'яного згустку.

Виходячи з попередніх даних, НКР — це прогнозована методика для проведення змішаної (горизонтальної та вертикальної) аугментації альвеолярного гребеня, основними перевагами якої є менша інвазивність втручання; можливість комбінації кісткової пластики разом з імплантацією; високий ступінь виживаності імплантатів.

Однак для проведення такої техніки необхідний не лише кістково-пластичний матеріал, але й наявність мембрани, що також збільшує вартість операції. Часті ускладнення у вигляді прорізування мембран також є вагомим недоліком. При використанні мембран, що не розсмоктуються, необхідне проведення додаткового втручання для їх вилучення.

*Ламінарна техніка за Ф. Курі, Split Bone Block (SBB).*

*Technique/Khoury Bone Plate* — методика сфокусована на використанні аутологічних тканин пацієнта як графту. Корифеєм ламінарної техніки виступає професор Фуад Курі (Fouad Koury), який успішно застосовує її у своїй практиці протягом останніх двох десятиліть. Для отримання графту виконується забір кісткового блоку з зовнішньої косої лінії щелепи або підборіддя пацієнта. Цей блок розділяється на дві або три пластинки, що отримується шляхом повздожнього розсічення п'єзотомом або алмазним диском. Ламіни стоншуються до необхідного розміру (1–1,5 мм) за допомогою шкребок, через що додатково отримується аутогенна кісткова стружка [29].

Виконується крестальний розріз із відшаруванням слизово-окісного клаптя до чіткої візуалізації зовнішньої та внутрішньої поверхні щелепи. Ламіна фіксується коронарно до щелепи через гвинти, залишаючи простір між ними, який заповнюється аутостружкою. Друга ламіна фіксується вестибулярно, відновлюючи дефіцит по ширині та запечатуючи кістковий аугментат. Мобілізація слизово-окісного клаптя для ушивання рани без натягу.

Автори дослідження [33] порівнювали результати цієї техніки при використанні ксеногених кістково-пластичних матеріалів та аутогенного графту. Серед вибірки 19 пацієнтів виникали ускладнення у вигляді дигесценції м'яких тканин та прорізування графту (15 %;  $p > 0,05$ ). Період загоєння складав 4–14 місяців. Через 4 міс. після першого етапу пацієнтам проводили хірургічне вилучення фіксаційних гвинтів та імплантацію. У 18 з 19 пацієнтів загоєння проходило без ускладнень, кістковий графт на другому хірургічному етапі був інтегрований. Загалом було встановлено 36 імплантатів, через 4 міс. після імплантації жодних ускладнень не виникло, було проведено планове протезування на дентальних імплантатах.

Чотирірічне динамічне спостереження після протезування виявило певний рівень втрати маргінальної кісткової тканини у ділянках аугментації:  $0,64 \pm 0,31$  мм (1 рік);  $0,80 \pm 0,26$  мм (2 роки);  $0,96 \pm 0,22$  мм (3 роки);  $1,11 \pm 0,18$  мм (4 роки) ( $p > 0,05$ ) [33].

Використання SBB є золотим стандартом для НКР завдяки відмінним остеоіндуктивним, остеоіндуктивним та остеогеним властивостям аутогенного кісткового графту. Стабільність кісткового аугментату та прогнозованість згаданої техніки, а також застосування власних живих тканин пацієнта в якості графту є великими перевагами цієї методики. Натомість великий ступінь післяопераційної болісності та відновлення пацієнтів після забору аутогенного кісткового блоку є важливим недоліком. Виконання SBB вимагає чітких мануальних вмінь та великого досвіду кістково-пластичних операцій від хірурга. Навички забору кісткового блоку достатнього розміру, без ушкодження важливих анатомічних структур (нижньощелепного каналу та судинно-нервового пучка, що проходить в ньому). Отримання достатньої кількості кісткової аутоструктури, належного ступеня імобілізації кісткових ламін за допомогою гвинтів, належна мобілізація слизово-окісного клаптя та ушивання рани без натягу — це виклики для молододосвідчених спеціалістів. Кожен з етапів цієї методики та правильність їх виконання безпосе-

редньо впливають на довгостроковий результат кісткової пластики.

### Висновки

1. Кожна з методик (*crestal split, onlay grafting, distraction osteogenesis, sandwich osteotomy, Guided bone regeneration, Split bone block*) має свої показання, технічні особливості, рівень інвазивності, частоту ускладнень та клінічну передбачуваність.

2. Найпоширенішими ускладненнями після аугментації є прорізування мембран або сіток, резорбція графту, відторгнення трансплантату, дигесценція м'яких тканин.

3. Довгостроковий прогноз встановлених імплантатів у зонах аугментації є загалом позитивним за умови дотримання принципів стабільності, достатнього кровопостачання та просторового утримання графту.

4. Існує потреба в подальших клінічних дослідженнях, що дозволять уточнити критерії вибору методики залежно від анатомічної ситуації, оцінити фактори, що впливають на стабільність імплантатів, та мінімізувати ризики ускладнень після навантаження.

### ПОСИЛАННЯ / REFERENCES

1. Pietro Felice, Claudio Marchetti, Adriano Piattelli, Gerardo Pellegrino, Vittorio Checchi, Helen Worthington, Marco Esposito (2008). Vertical ridge augmentation of the atrophic posterior mandible with interpositional block grafts: bone from the iliac crest versus bovine anorganic bone. Results up to delivery of the final prostheses from a split-mouth, randomised controlled clinical trial. *Eur J Oral Implantol*, 1(3):183–98. PMID: 20467621.
2. Antonia Kolokythas, DDS (2004). Distraction osteogenesis vs interpositional bone graft for correction of vertical alveolar defects. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*, vol. 62: 42–43. URL: [https://www.joms.org/article/S0278-2391\(04\)00700-1/fulltext](https://www.joms.org/article/S0278-2391(04)00700-1/fulltext).
3. Luan Mavriqi, Egresaca Baca, Ariona Demiraj (2015). Sandwich osteotomy of the atrophic posterior mandible prior to implant placement. *Clin Case Rep*, 3(7): 610–4. DOI: <https://doi.org/10.1002/ccr3.261>.
4. Mohammed Atef, Ahmed H. Osman, Maha Hakam (2019). Autogenous interpositional block graft vs onlay graft for horizontal ridge augmentation in the mandible. *Clin Implant Dent Relat Res*, 21(4): 768–685. DOI: <https://doi.org/10.1111/cid.12809>.
5. Pietro Felice, Roberto Pistilli, Giuseppe Lizio, Gerardo Pellegrino, Alessandro Nisii, Claudio Marchetti (2009). Inlay versus Onlay Iliac Bone Grafting in Atrophic Posterior Mandible: a prospective controlled clinical trial for the comparison of two techniques. *Clin Implant Dent Relat Res*, 11, Suppl 1, e69-82. DOI: <https://doi.org/10.1111/j.1708-8208.2009.00212.x>.
6. Barone A, Toti P, Menchini-Fabris G-B, Felice P, Marchionni S, Covani U(2017). Early volumetric changes after vertical augmentation of the atrophic posterior mandible with interpositional block graft versus onlay bone graft: A retrospective radiological study. *J Craniomaxillofac Surg*, 45(9):1438–1447. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jcms.2017.01.018>.
7. Mona S. Sheta, Mohamed Shoushan, Mohammed Elshall, Ibrahim Nowair, Eman Mohy El-Din Megahed (2022). Augmentation of Atrophic Posterior Mandible using Inlay Xenograft versus Autograft Bone Blocks. *Egyptian Dental Journal*, 68(1): 295–303. DOI: <https://doi.org/10.21608/edj.2021.106192.1869>.
8. Felice P, Pellegrino G, Checchi L, Pistilli R, Esposito M (2010). Vertical augmentation with interpositional blocks of anorganic bovine bone vs. 7-mm-long implants in posterior mandibles: 1-year results of a randomized clinical trial. *Clin Oral Impl Res*, 21: 1394–403. DOI: <https://doi.org/10.1111/j.1600-0501.2010.01966.x>.

9. Pietro Felice, Giovanna Iezzi, Giuseppe Lizio, Adriano Piattelli, Claudio Marchetti (2009). Reconstruction of atrophied posterior mandible with inlay technique and mandibular ramus block graft for implant prosthetic rehabilitation. *J Oral Maxillofac Surg*, 67(2): 372–80. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.joms.2008.07.006>.
10. Pietro Felice, Giuseppe Corinaldesi, Giuseppe Lizio, Adriano Piattelli, Giovanna Iezzi, Claudio Marchetti. (2009). Implant prosthetic rehabilitation of posterior mandible after tumor ablation with inferior alveolar nerve mobilization and inlay bone grafting: a case report. *J Oral Maxillofac Surg*, 67(5): 1104–12. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.joms.2008.12.010>.
11. Oral and maxillofacial surgery // edited by Lars Andersson, Karl-Erik Kahnberg, M. Anthony (Tony) Pogrel (2010). 1312 pages, 371–372. ISBN 978-1-4051-7119-9.
12. Engelke WG, Diederichs CG, Jacobs HG, Deckwer I. (1997). Alveolar reconstruction with splitting osteotomy and micro-fixation of implants. *Int J Oral Maxillofac Implants*, 12(3): 310–18. PMID: 9197095.
13. Sethi A, Kaus T. (2000). Maxillary ridge expansion with simultaneous implant placement: 5-year results of an ongoing clinical study. *Int J Oral Maxillofac Implants*, 15(4): 491–9. PMID: 10960981.
14. Semion M, Baldoni M, Zaffe D. (1992). Jawbone enlargement using immediate implant placement associated with split-crest technique and guided tissue regeneration. *Int J Periodontics Restorative Dent*, 12(6): 462–73. PMID: 1298734.
15. FL de Wijs, MS Cune. (1997). Immediate labial contour restoration for improved esthetics: a radiographic study on bone splitting in anterior single-tooth replacement. *Int J Oral Maxillofac Implants*, 12(5): 686–96. PMID: 9337032.
16. Duncan JM, Westwood RM. (1997). Ridge widening for the thin maxilla: a clinical report. *Int J Oral Maxillofac Implants*, 12(2), 224–7. PMID: 9109273.
17. Oikarinen KS, Sándor GKB, Kainulainen VT, Salonen-Kemppi M. (2003). Augmentation of the narrow traumatized anterior alveolar ridge to facilitate dental implant placement. *Dent Traumatol*, 19(1): 19–29. DOI: <https://doi.org/10.1034/j.1600-9657.2003.00125.x>.
18. Basa S, Varol A, Turker N. (2004). Alternative bone expansion technique for immediate placement of implants in the edentulous posterior mandibular ridge: a clinical report. *Int J Oral Maxillofac Implants*, 19(4): 554–8. PMID: 15346753.
19. Altıparmak N, Akdeniz SS, Bayram B, Gulsever S, Uckan S. (2017). Alveolar Ridge Splitting Versus Autogenous Onlay Bone Grafting: Complications and Implant Survival Rates. *Implant Dent*, 26(2): 284–287. PMID: 28114264. DOI: <https://doi.org/10.1097/ID.0000000000000541>.
20. Lazar FC, Klesper B, Carls P, Siessegger HJ, Zöller JE. (2005). Callusmassage. A new treatment modality for non-unions of the irradiated mandible. *Int J Oral Maxillofac Surg*, 34(2): 202–7. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ijom.2004.04.011>.
21. Nickenig HJ, Zöller JE, Kreppel M. (2023). Indications and surgical technique for distraction osteogenesis of the alveolar bone for augmentation prior to insertion of dental implants. *Periodontol 2000*, 93(1): 327–339. PMID: 37940190. DOI: <https://doi.org/10.1111/prd.12524>.
22. Lixin Qiu, Huajie Yu. (2018). Onlay grafting with bovine bone mineral block for horizontal reconstruction of severely atrophic alveolar ridges in anterior maxillae: A 6-year prospective study. *J Craniomaxillofac Surg*, 46(8):1199–1204. PMID: 29909943. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jcms.2018.04.004>.
23. Saulacic N, Zix J, Iizuka T. (2009). Complication rates and associated factors in alveolar distraction osteogenesis: a comprehensive review. *Int J Oral Maxillofac Surg*, 38(3): 210–7. PMID: 19223153. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ijom.2009.01.002>.
24. Starch-Jensen T, Nielsen HB. (2020). Sandwich osteotomy of the atrophic posterior mandible with interpositional autogenous bone block graft compared with bone substitute material: a systematic review and meta-analysis. *Br J Oral Maxillofac Surg*, 58(10): e237–e247. PMID: 32811722. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.bjoms.2020.07.040>.
25. Marconcini S, Covani U, Giammarinaro E, Velasco-Ortega E, De Santis D, Alfonsi F, Barone A. (2019). Clinical Success of Dental Implants Placed in Posterior Mandible Augmented With Interpositional Block Graft: 3-Year Results From a Prospective Cohort Clinical Study. *J Oral Maxillofac Surg*, 77(2): 289–298. PMID: 30712534. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.joms.2018.09.031>.
26. Mateo-Sidrón Antón MC, Pérez-González F, Meniz-García C. (2024). Titanium mesh for guided bone regeneration: a systematic review. *Br J Oral Maxillofac Surg*, 62(5): 433–440. PMID: 38760261. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.bjoms.2024.04.005>.
27. T von Arx, B Kurt. (1999). Implant placement and simultaneous ridge augmentation using autogenous bone and a micro titanium mesh: a prospective clinical study with 20 implants. *Clin Oral Implants Res*, 10(1): 24–33. PMID: 10196787. DOI: <https://doi.org/10.1034/j.1600-0501.1999.100104.x>.

28. Louis PJ, Gutta R, Said-Al-Naief N, Bartolucci AA. (2008). Reconstruction of the maxilla and mandible with particulate bone graft and titanium mesh for implant placement. *J Oral Maxillofac Surg*, 66(2): 235–45. PMID: 18201602. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.joms.2007.08.022>.
29. Khoury F, Hanser T. (2019). Three-Dimensional Vertical Alveolar Ridge Augmentation in the Posterior Maxilla: A 10-year Clinical Study. *Int J Oral Maxillofac Implants*, 34(2): 471–480. PMID: 30883623. DOI: <https://doi.org/10.11607/jomi.6869>.
30. Elgali I, Omar O, Dahlin C, Thomsen P. (2017). Guided bone regeneration: materials and biological mechanisms revisited. *Eur J Oral Sci*, 125(5): 315–337. PMID: 28833567. DOI: <https://doi.org/10.1111/eos.12364>.
31. Nyman, S., Lindhe, J., Karring, T., & Rylander, H. (1982). New attachment following surgical treatment of human periodontal disease. *J Clin Periodontol*, 9(4): 290–6. DOI: <https://doi.org/10.1111/j.1600-051x.1982.tb02095.x>.
32. Wessing B, Lettner S, Zechner W. (2018). Guided Bone Regeneration with Collagen Membranes and Particulate Graft Materials: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Int J Oral Maxillofac Implants*, 33(1): 87–100. PMID: 28938035. DOI: <https://doi.org/10.11607/jomi.5461>.
33. Velázquez ÓI, Tresguerres FGF, Berrocal IL, Tresguerres IF, López-Pintor RM, Carballido J, López-Quiles J, Torres J. (2021). Split bone block technique: 4-month results of a randomised clinical trial comparing clinical and radiographic outcomes between autogenous and xenogeneic cortical plates. *Int J Oral Implantol (Berl)*, 14(1): 41–52. PMID: 34006070. Erratum in: *Int J Oral Implantol (Berl)*, 2021 14(2): 226. PMID: 34006083.
34. Wang HL, Boyapati L. (2006). "PASS" principles for predictable bone regeneration. *Implant Dent*, 15(1): 8–17. PMID: 16569956. DOI: <https://doi.org/10.1097/01.id.0000204762.39826.0f>.
35. Bera, Rathindra Nath et al. (2022). Sandwich osteotomy with interpositional grafts for vertical augmentation of the mandible: A meta-analysis. *Natl J Maxillofac Surg*, 13(3): 347–356. DOI: [https://doi.org/10.4103/njms.njms\\_489\\_21](https://doi.org/10.4103/njms.njms_489_21).
36. Byung-Ho Choi, Seoung-Ho Robert Lee, Jin-Young Huh, Sang-Gyun Han. (2004). Use of the sandwich osteotomy plus an interpositional allograft for vertical augmentation of the alveolar ridge. *J Craniomaxillofac Surg*, 32(1): 51–4. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jcms.2003.08.006>.

### Augmentation of the Alveolar Processes of the Jaws by Bone-Plastic Methods: Results, Complications, and Prognosis After Loading, Prospects (Review)

Astapenko, O., Svintsitsky, A.

Bogomolets National Medical University

**Abstract.** The article provides an overview of modern bone-plastic techniques used to augment the alveolar bones of the jaws before implantation. The study aimed to evaluate modern approaches to jaw augmentation using various bone grafting techniques, to summarize data on clinical outcomes, complication rates, and long-term prognosis after implant loading, and to identify promising areas of development in this field.

The study analyzed the primary techniques for increasing bone volume, including alveolar crestal split, onlay grafting, distraction osteogenesis, sandwich osteotomy, directed bone regeneration, and the split bone block technique. The objective of the study was to summarize the literature data on the effectiveness of these techniques, to analyze the frequency and nature of complications after augmentation and implantation procedures, as well as the factors that affect the long-term success and stability of the results.

The article discusses the indications for the use of various techniques, technical features of their implementation, advantages, disadvantages, complications, and analyzes the clinical predictability of the results. The need for further clinical trials is emphasized to optimize the choice of technique depending on the anatomical conditions and minimize the risk of complications.

**Keywords:** bone grafting, bone augmentation, dental implantation, bone graft.

**Астапенко Олена Олександрівна** — доктор медичних наук, професор, професор кафедри хірургічної стоматології та щелепно-лицьової хірургії НМУ ім. О. О. Богомольця

**ORCID:** <https://orcid.org/0000-0002-2168-9439>

**Свінцицький Андрій Валентинович** — спеціалізант кафедри хірургічної стоматології та щелепно-лицьової хірургії НМУ ім. О. О. Богомольця

**ORCID:** <https://orcid.org/0009-0008-5700-9467>

*Стаття: надійшла до редакції 05.05.2025 р.; прийнята до друку 18.06.2025 р.*

Savchuk, O.<sup>1</sup>, Gulyuk, A.<sup>2</sup>, Suslova, O.<sup>2</sup>, Gorokhovskiy, V.<sup>2</sup>, Obedniak V.<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Interregional Academy of Personnel Management, Kyiv, Ukraine

<sup>2</sup> Odesa National Medical University, Odesa, Ukraine

<sup>3</sup> Ivano-Frankivsk National Medical University, Ivano-Frankivsk, Ukraine

# Topical Issues of Digital Protocol Implementation in Surgical Dental Care in Ukraine

► **Abstract.** In Ukraine, there is a significant demand for dental services across all population strata, which should be accessible at a high level regardless of the ownership type of medical institutions. The contemporary concept of providing high-quality dental care involves the active use of digital technologies, particularly in surgical dentistry.

However, various objective and subjective factors complicate the implementation of patient-oriented, accessible, continuous, and timely dental care, as well as disease prevention. One of the key factors is the absence of digital and conventional clinical protocols for surgical dental care approved by the Ministry of Health of Ukraine, including time standards and relative value units (CULs) for procedural complexity.

Concurrently, digital technologies such as computer-aided diagnostics and treatment planning, intraoral scanning, navigational surgical and orthodontic templates, 3D printing of models and dental prostheses, are becoming increasingly prevalent not only in prosthodontics and orthodontics but also in maxillofacial surgery.

**Conclusion.** Considering the critical importance of providing surgical dental care to the Ukrainian population, the development of new medical-technological protocols, including digital ones, is an essential task to ensure high-quality care in this field. This encompasses improving diagnostic and treatment methodologies, as well as establishing scientifically substantiated time standards for corresponding procedures and objective relative value units for dental surgeons' clinical workload.

**Keywords:** *conditional labor intensity units, time standards, chronometry, digital protocols, clinical protocols, surgical appointment.*

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



## Relevance

The modern concept of providing high-quality dental care, generally and particularly in Ukraine, implies the extensive application of digital technologies and protocols, including in the field of surgical dentistry. According to authoritative researchers, there is a substantial need for dental care among all strata of the Ukrainian population, which should be provided in healthcare facilities of any ownership form, offering dental services of uniformly high quality [1–3]. However, the presence of both objective and subjective factors creates gaps in ensuring patient-oriented, accessible, continuous, timely, and comprehensive

dental care, as well as the prevention of dental diseases [4].

One such factor is the current complete absence of officially approved digital and conventional clinical protocols by the Ministry of Health of Ukraine for providing surgical dental care, including time standards and relative value units (CULs) for the work of relevant specialists [5].

The most recent official protocols for dental care in the surgical domain were developed and approved by Order No. 566 of the Ministry of Health of Ukraine, dated November 23, 2004. However, these protocols made no mention of digital methodologies, which is quite understandable, and subsequently expired on March 1, 2021 [6].

Regarding time standards and RVUs for dental surgeons' clinical workload, the most recent Order No. 507 of the Ministry of Health of Ukraine on this subject dated December 28, 2002 [7] was soon revoked, specifically on May 8, 2014, creating a distinctive regulatory vacuum in this matter.

It is common knowledge that digital protocols for dental care—specifically: computer-aided diagnostics, intraoral scanning of the oral cavity and dentition, digital impression-taking of the jaws, fabrication of digital jaw models, navigational surgical and orthodontic templates, 3D printing of models and dental prostheses, including those with fixation on dental implants—are widely employed not only in prosthodontics or orthodontics [8–13], but also in maxillofacial surgery [14–24].

Furthermore, the potential for collaborative work among specialists of various profiles in providing comprehensive dental care to patients is of immense significance, justifying the creation of interdisciplinary clinical protocols that account for the role of specialists in respective fields [25]. To accomplish this task, the utilization of artificial intelligence appears entirely reasonable, logical, and appropriate [26, 27].

The development of clinical protocols, including digital ones, necessitates the establishment of scientifically substantiated time standards for their

implementation in the form of officially approved conditional labor units (CULs) by the Ministry of Health of Ukraine for specialists providing any dental care [28].

Ukraine has an official methodology for establishing labor expenditures in dentistry [29], which has been adapted to the criteria of surgical dentistry and applied to determine the CULs for dental surgeons in implantology practice [28].

To address this issue, auxiliary information can be derived from the scientific findings of our colleagues in other dental specialties [30–36], and additional time-motion studies can be conducted specifically for the surgical phases of dental care utilizing digital protocols.

## Conclusions

Considering the critical importance of providing surgical dental care to the Ukrainian population, the development of new medical-technological protocols, including digital ones, represents an essential task to ensure high-quality care in this field. This encompasses improving diagnostic and treatment methodologies, as well as establishing scientifically substantiated time standards for corresponding procedures and objective relative value units for dental surgeons' clinical workload.

## REFERENCES

1. Mochalov Yu. O., Stupnytskyi R. M., Shupiatykyi I. M., Molozhanov I. O., Keyan D. M. (2021). Forecasting assessment of dental care availability for the population of Ukraine in the conditions of healthcare reform (discussion). *Actual Dentistry*, 1: 96–101. DOI: <https://doi.org/10.33295/1992-576X-2021-1-96>.
2. Voznyi O. V., Hermanchuk S. M., Struk V. I., Bida V. I., Pohorila A. V. (2019). Status and prospects for the development of dental care for the population of Ukraine. *Current issues of pharmaceutical and medical science and practice*, Vol. 12, No. 2 (30): 228–234. [ Возний О. В., Германчук С. М., Струк В. І., Біда В. І., Погоріла А. В. (2019). Стан і перспективи розвитку стоматологічної допомоги населенню України. *Актуальні питання фармацевтичної і медичної науки та практики*, Т. 12, № 2 (30): 228–234. ]. DOI: <https://doi.org/10.14739/2409-2932.2019.2.171248>.
3. Skrypnykov, P., Skrypnykova, T., Lupatsa, N., Raskolupa, N., Ostrovska, G., Titarenko, V., Shkurenko, Y. (2023). Oral health status of internally displaced persons. *Ukrainian Dental Almanac*, 1: 12–16. DOI: <https://doi.org/10.31718/2409-0255.1.2023.02>.
4. Krut A.H. (2023). Medical and social substantiation of the conceptual model of the quality management system of dental care.: abstract of dissertation... Doctor of Medical Sciences: 14.02.03 — Social Medicine / A. H. Krut; Shupyk National University of HealthCare of Ukraine. [ Круть А. Г. (2023). Медико-соціальне обґрунтування концептуальної моделі системи управління якістю стоматологічної допомоги.: автореф. дис. ... д. мед. н. : 14.02.03 — Соціальна медицина / А. Г. Круть ; Національний університет охорони здоров'я України імені П. Л. Шупика. ].
5. Tarasiuk T. (2021). Which clinical protocols should dentists follow from March 1. Management of health care institution. No. 2. [ Тарасюк Т. (2021). Якими клінічними протоколами керуватися стоматологам з 1 березня. Управління закладом охорони здоров'я. № 2. ]. URL: <https://egolovlikar.expertus.com.ua/873547>.
6. Order of the Ministry of Health of Ukraine No. 566 dated 23.11.2004 "On approval of protocols for providing medical care in the specialties of 'orthopedic dentistry', 'therapeutic dentistry', 'surgical dentistry', 'orthodontics', 'pediatric therapeutic dentistry', 'pediatric surgical dentistry.'" [ Наказ МОЗ України № 566 від 23.11.2004 р. «Про затвердження протоколів надання медичної допомоги за спеціальностями «ортопедична стоматологія», «терапевтична стоматологія», «хірургічна стоматологія», «ортодонтія», «дитяча терапевтична стоматологія», «дитяча хірургічна стоматологія»». ].

7. Order of the Ministry of Health of Ukraine No. 507 dated 28.12.02 "On approval of standards for providing medical care and indicators of the quality of medical care." [ Наказ МОЗ України № 507 від 28.12.02 р. «Про затвердження нормативів надання медичної допомоги та показників якості медичної допомоги» ].
8. Favaretto M, Shaw D, De Klerk E, Joda T, Elger BS. (2020). Big data and digitalization in dentistry: a systematic review of ethical issues. *Int J Environ Res Public Health*, 17(7): 2495–2510. DOI: <https://doi.org/10.3390/ijerph17072495>.
9. Huryn P. O., Bida V. I., Vasiliev M. O. (2025). 3D-printing in orthopedic dentistry (literature review). *Actual Dentistry*, 1: 39–47. DOI: <https://doi.org/10.33295/1992-576X-2025-1-39>.
10. Gandhi Ranjit, Parkarwar Pratik K., Bhagwat Vikrant. (2024). *Digital Dentistry Sarvad Edition*, p. 129.
11. Eong YG, Lee WS, Lee KB. (2018). Evaluation of the accuracy of dental models fabricated using CAD/CAM milling and 3D printing methods. *Journal of Advanced Prosthetic Dentistry*, 10: 245–51. DOI: <https://doi.org/10.4047/ko.2018.10.3.245>.
12. Skibitskiy V. S. (2024). Temporary non-removable orthopedic structures are made using a CAD/CAM system by the milling method, as an alternative to permanent ones for a long time. *Actual Dentistry*, 4: 51. DOI: <https://doi.org/10.33295/1992-576X-2024-4-51>.
13. Proshchenko N.S. (2024). Implementation of Cad/Cam technologies in orthopedic dentistry. *Dental Bulletin*, Vol. 126, No. 1. [ Прощенко Н. С.(2024). Впровадження Cad/Cam технологій в ортопедичній стоматології. *Вісник стоматології*, Т. 126. № 1. ].
14. Pavlychuk T.O. (2021). Clinical and biomechanical substantiation of methods of surgical treatment of mandibular condyle fractures: abstract of dissertation... Doctor of Philosophy: 221 — Dentistry, T. O. Pavlychuk; O. O. Bohomolets National Medical University. [ Павличук Т. О. (2021). Клінічне та біомеханічне обґрунтування методів хірургічного лікування переломів голівки нижньої щелепи: автореф. дис. ... д. філософ : 221 — Стоматологія, Т. О. Павличук ; Національний медичний університет імені О. О. Богомольця. ].
15. Hämmerle CHF, Cordaro L, van Assche N, Benic GI, Bornstein M, Gamper F et al. (2015). Digital technologies to support planning, treatment, and fabrication processes and outcome assessments in implant dentistry. Summary and consensus statements. 4th EAO consensus conference. *Clin Oral Implants Res*, [Internet], 26(S11), 97–101. DOI: <https://doi.org/10.11607/jomi.3852>.
16. Coachman C., Calamita M.A., Coachman F.G., Coachman R.G., Sesma N.( 2017). 3D facial design generation with cephalometric control for complete oral rehabilitation after implantation: Clinical report. *J Prosthet Dent* [Internet], 117(5): 577–86. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.prosdent.2016.09.005>.
17. Bornes R.S., Montero J., Correia ARM, Rosa NRDN. (2023). The use of bioinformatic strategies as a predictive tool in implant-supported oral rehabilitation: a review. *J Prosthet Dent*, 129(2): 322.e1–322.e8. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.prosdent.2022.12.011>. Epub January 27 2023 p. PMID: 36710172.
18. Bianchi J., Mendonca G., Gillot M., Oh H., Park J., Turkestani NA, Gurgel M., Cevidanes L. (2022). Three-dimensional digital applications for implant space planning in orthodontics: a review. *J World Fed Orthod*, 11(6): 207–215. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ejwf.2022.10.006>. Epub November 15, 2022. PMID: 36400658; PMCID: PMC10214006.
19. Sembronio, S., Tel, A., Robiony, M. (2021). Protocol for fully digital and customized management of concomitant temporomandibular joint prosthesis and orthognathic surgery. *Int J Oral Maxillofac Surg*, 50(2): 212–219. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ijom.2020.04.004>.
20. Terletskyi R. O., Chepurnyi Yu. V., Kopchak A. V. (2025). Determining the Accuracy of Patient-Specific Temporomandibular Joint Endoprostheses Using Navigational Surgical Templates. *Actual Dentistry*, 1: 107–115. DOI: <https://doi.org/10.33295/1992-576X-2025-1-107>.
21. Revilla-Leon M., Sadeghpour M., Ozcan M. (2020). Update on applications of 3D printing technologies for processing polymers used in implantology. *Odontology*, 108: 331–338. DOI: <https://doi.org/10.1007/s10266-019-00441-7>.
22. Khorshandi D., Fahimipour A., Abasian P., Saber SS, Seyedi M., Ghanavati S., Ahmad A., De Stefanis A.A., Taghavinezhadilami F., Leonova A. et al. (2021). 3D and 4D printing in dentistry and maxillofacial surgery: Printing techniques, materials, and applications. *Acta Biomater*, 122: 26–49. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.actbio.2020.12.044>.
23. Wang C., Huang W., Zhou Y., He L., He Z., Chen Z., He X., Tian S., Liao J., Lu B., Wei Y., Wang M. (2020). 3D printing scaffolds for bone tissue engineering. *Bioact Mater*, 15: 82–91. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.bioactmat.2020.01.004>.
24. Zhachko N. I., Nespriadko-Monborn T. S., Skrypnyk I. L., Zhachko M. S. (2021). Restoration of oral health as one of the important factors improving the quality of life. *Actual Dentistry*, 1: 78–81. DOI: <https://doi.org/10.33295/1992-576X-2021-1-78>.

25. Smakhliuk, L.V., Kulish, N., and Nesterenko, O.M. (2022). Interdisciplinary approach in treatment of patients with dental anomalies. *Ukrainian Dental Almanac*, 2: 28–33. DOI: <https://doi.org/10.31718/2409-0255.2.2022.05>.
26. Makeyev V. F., Shcherba P. P. (2024). Artificial intelligence in dentistry. Part one. *Actual Dentistry*, 3: 95–104. DOI: <https://doi.org/10.33295/1992-576X-2024-3-95>.
27. Revilla-Leon M., Gomez-Polo M., Vyas S., Barmak B.A., Gallucci G.O., Att W., Krishnamurthy V.R. (2023). Applications of artificial intelligence in implant dentistry: A systematic review. *J Prosthet Dent*, 129(2): 293–300. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.prosdent.2021.05.008>. Epub 2021, June 16. PMID: 34144789.
28. Diev Evgeny. (2015). Draft of general provisions of a unified standardized system for accounting and evaluation of specialists' work in providing dental implantology care to the population of Ukraine at all stages of its implementation. *Modern Science*, 6: 124–129. [ Дієв Євген. (2015). Проєкт загальних положень єдиної уніфікованої системи обліку та оцінки праці спеціалістів під час надання стоматологічної імплантологічної допомоги населенню України на всіх етапах її проведення. *Modern Science*, 6: 124–129. ].
29. V.A. Labunets, V.R. Hryhorovych. (1999). Methodological aspects of a unified system of accounting, control of the work of orthopedic dentists and dental technicians in Ukraine: Method recommendations. Odesa, 12 p. [ Лабунець В. А., Григорович В. Р. (1999). Методологічні аспекти уніфікованої системи обліку, контролю праці стоматологів ортопедів і зубних техніків в Україні: Метод рекомендації. Одеса, 12 с. ].
30. Dramaretska, S., Udod, O., and Kostenko, R. (2024). Digital technologies in diagnostics and treatment of orthodontic pathology. *Ukrainian Dental Almanac*, 4: 65–69. DOI: <https://doi.org/10.31718/2409-0255.4.2024.11>.
31. Kardach H., Szponar-Żurowska A., Będziaк B. (2023). Comparison of Tooth Measurements on Plaster and Digital Models. *J Clin Med*, 12(3), 943. DOI: <https://doi.org/10.3390/jcm12030943>
32. Proshchenko, A., and Shynchukovskyi, I. (2024). Comparison of digital and classical treatment protocols for patients with complete jawbone tooth separation using the “all on four” technique: 3-year observation. *Ukrainian Dental Almanac*, 4: 86–91. DOI: <https://doi.org/10.31718/2409-0255.4.2024.15>.
33. Nomerovska, O., Horokhivskiy, V. (2024). Determining the duration of intraoral scanning of the oral cavity in patients with orthodontic pathology. *Innovations in Dentistry*, 1: 85–89. DOI: <https://doi.org/10.35220/2523-420X/2024.1.12>.
34. Nomerovska, O., Gorokhivskiy, V. (2024). Duration of processes of virtual placement of brackets on digital jaw models by an orthodontist and modeling and adjustment of templates for their transfer to the oral cavity. *Dental Bulletin*, 127(2), 85–90. DOI: <https://doi.org/10.35220/2078-8916-2024-52-2.13>.
35. Nomerovska O.E., Horokhivskiy V.N., Kordonets O.L., Zhelizniak N.A. (2024). Duration of aligner fabrication depending on components of digital protocols. *Current problems of transport medicine*, 4(78), 29–38. DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.14539097>.
36. Nomerovska, O., Horokhivskiy V. (2024). Standard duration indicators of an orthodontist self-planning and testing of jaws 3D models in clinic. *Current Problems of Transport Medicine*, 2(76): 63–69. DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.12509960>.

### Актуальні питання застосування цифрових протоколів надання хірургічної стоматологічної допомоги в Україні

Савчук О. В.<sup>1</sup>, Гулюк А. Г.<sup>2</sup>, Суслowa О. В.<sup>2</sup>, Гороховський В. В.<sup>2</sup>, Обідняк В. З.<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Межрегіональна академія управління персоналом, м. Київ, Україна

<sup>2</sup>Одеський національний медичний університет, м. Одеса, Україна

<sup>3</sup>Івано-Франківський національний медичний університет, м. Івано-Франківськ, Україна

**Резюме.** В Україні існує значна потреба в стоматологічних послугах серед усіх верств населення, які повинні бути доступними на високому рівні незалежно від форми власності медичних закладів. Сучасна концепція надання високоякісної стоматологічної допомоги передбачає активне використання цифрових технологій, зокрема у хірургічній стоматології.

Проте, наявність об'єктивних та суб'єктивних факторів ускладнює реалізацію пацієнто-орієнтованої, доступної, безперервної та своєчасної стоматологічної допомоги, а також профілактики захворювань. Одним із ключових факторів є відсутність затверджених МОЗ України цифрових і звичайних клінічних протоколів надання хірургічної стоматологічної допомоги, включаючи нормативи часу та умовні одиниці трудомісткості.

Водночас цифрові технології, такі як комп'ютерна діагностика й планування, інтраоральне сканування, використання навігаційних хірургічних та ортодонтних шаблонів, 3D-друк моделей та зубних протезів, стають дедалі більш поширеними не лише в ортопедії чи ортодонтії, а й у щелепно-лицевій хірургії.

**Висновок.** Враховуючи особливу актуальність надання населенню України стоматологічної хірургічної допомоги, важливим завданням є розробка нових медико-технологічних протоколів, у тому числі й цифрових, які забезпечать високий рівень якості допомоги в цій сфері. Це включає не лише вдосконалення методів діагностики та лікування, але й встановлення науково обґрунтованих нормативів тривалості відповідних процедур та об'єктивних умовних одиниць трудомісткості роботи лікарів-стоматологів на хірургічному прийомі.

**Ключові слова:** умовні одиниці трудомісткості, нормативи часу, хронометраж, цифрові протоколи, клінічні протоколи, хірургічний прийом.

**Savchuk Oleg** — Doctor of Medical Sciences, Professor, Dean of the Faculty of Medicine and Dentistry Interregional Academy of Personnel Management, Kyiv, Ukraine.

**ORCID:** <https://orcid.org/0000-0001-5771-3990>

**Gulyuk Anatoliy** — Doctor of Medical Sciences, Professor, Head of the Department of Surgical Dentistry, Odessa National Medical University, Odessa, Ukraine.

**ORCID:** <https://orcid.org/0000-0003-3953-5339>

**Suslova Oksana** — Doctor of Medical Sciences, Associate Professor, Department of Orthopedic Dentistry and Orthodontics, Odessa National Medical University, Odessa, Ukraine.

**ORCID:** <https://orcid.org/0000-0002-4631-3809>

**Gorokhovsky Vladislav** — Candidate of Medical Sciences, Associate Professor, Department of Pediatric Dentistry, Odessa National Medical University, Odessa, Ukraine.

**ORCID:** <https://orcid.org/0000-0003-2136-3946>

**Obidnyak Vasyl** — Candidate of Medical Sciences, Associate Professor of the Department of Orthopedic Dentistry, Ivano-Frankivsk National Medical University, Ivano-Frankivsk, Ukraine.

**ORCID:** <https://orcid.org/0009-0001-8313-7269>

*Article received by editorial office on 2025-04-28; accepted for publication on 2025-06-18*

**Соколовський В.<sup>1</sup>, Боргес С.<sup>2</sup>, Ліма, С.<sup>3</sup>, Нобрега Е.<sup>4</sup>,  
Єфименко В.<sup>5</sup>, Шафета О.<sup>6</sup>, Наговіцин В.<sup>7</sup>, Бюркланд К.<sup>7</sup>**

<sup>1</sup> Лікар-ортодонт вищої категорії, власник та головний лікар клініки Flash Smile, м. Київ, Україна

<sup>2</sup> Організатор міжнародного проєкту Rotary Smile Ukraine, лікар-ортодонт, Arcos, Бразилія

<sup>3</sup> Професор, ортогнатичний хірург клініки Mater Dei, Сан-Пауло, Бразилія

<sup>4</sup> Пластичний хірург, Centrinho hospital, Vauru, Бразилія

<sup>5</sup> Кандидат медичних наук, доцент, завідувач кафедри хірургічної стоматології та щелепно-лицевої хірургії дитячого віку Національного медичного університету імені О.О. Богомольця

<sup>6</sup> PhD, асистент кафедри дитячої хірургічної стоматології та щелепно-лицевої хірургії

Медичного університету імені О. О. Богомольця

<sup>7</sup> Стоматолог-хірург клініки Flash Smilea

## Комплексна реабілітація пацієнта з вродженою аномалією обличчя. Шлях у 25 років

► **Актуальність.** Вроджене незрощення верхньої губи та піднебіння займає третє місце у світі в новонароджених (серед усіх вроджених аномалій). Залежно від регіону, воно проявляється від одного випадку на 400 новонароджених до одного випадку на 1500 новонароджених. В Україні в середньому народжується одна дитина на 650 новонароджених. Ця патологія викликає серйозні функціональні та естетичні проблеми пацієнта з самого народження. Велика варіабельність вроджених порушень не дозволяє повністю стандартизувати протокол лікування таких пацієнтів та потребує індивідуального підходу її вирішення лікарями різних спеціалізацій.

**Метою** дослідження стала оцінка ефективності лікування пацієнта з вродженим незрощенням верхньої губи та піднебіння з народження та до моменту повної стоматологічної реабілітації.

**Матеріали та методи.** Лікування проводилось в період з 2001 по 2025 рік на базі дитячої клінічної лікарні № 7 міста Києва, кафедри дитячої хірургічної стоматології та щелепно-лицевої хірургії медичного університету імені О. О. Богомольця, та приватної стоматологічної клініки Flash Smile.

**Висновки.** В результаті тривалої роботи (25 років) багатьох лікарів вузьких спеціалізацій ми отримали прекрасний естетичний та функціональний результат лікування. Жувальна ефективність відновлена на 100 %, естетика посмішки та зовнішнього вигляду повністю задовольнила пацієнта, вимова залишилась із незначною рінолалією. Протягом лікування ми стикнулись з декількома складними проблемами для вирішення яких ми використали нетипові підходи, які не входили до переліку протокольних методів лікування. Основна складність в процесі лікування полягала в наявності потужної рубцевої деформації піднебіння. Для недопущення її потрібно використовувати мінімально травматичні методи хірургічного втручання.

Знімні ортодонтичні апарати показали свою низьку ефективність.

Застосування ортогнатичної хірургії дозволяє ефективно розв'язувати проблеми прикусу, але потребує високої кваліфікації хірурга, тривалого ретенційного періоду та ретельного диспансерного нагляду.

Тільки комплексний підхід в роботі команди лікарів в повній кооперації з батьками пацієнта дозволив нам досягнути прекрасного результату в надскладній ситуації.

**Ключові слова:** незрощення піднебіння, рубцева деформація верхньої губи та піднебіння, деформація прикусу, ортодонтичне лікування, ортогнатична хірургія, кісткова пластика, ортопедичне лікування, мостоподібна конструкція з діоксиду цирконію.





Рис. 1. Пацієнт у віці 1 міс. з обтуратором та під час годування за допомогою соски.

### Матеріали та методи

Лікування проводилось в період з 2001 по 2025 рік на базі дитячої клінічної лікарні № 7 міста Києва, кафедри дитячої хірургічної стоматології та щелепно-лицьової хірургії медичного університету імені О. О. Богомольця та приватної стоматологічної клініки Flash Smile.

Пацієнт народився із діагнозом *повне наскрізне лівобічне незрощення верхньої губи та піднебіння* (рис. 1).

До пластики губи дитина харчувалась за допомогою обтуратора за типом знімної пластинки.

У віці 10 міс. була проведена лівобічна хейло-рінопластика та ураностафілопластика.

У 2 роки було проведено пластику вторинного дефекту твердого піднебіння в передньому відділі.

В 5 років — корекція рубцевої деформації крила носу зліва.

В 17,5 років — ортогнатична операція, яка полягала в остеотомії малого фрагмента із його репозицією в конструктивний прикус, кісткова пластика альвеолярного відростка за допомогою трансплантату з підборіддя, геніопластика.

У 18 років — відкрита ринопластика крила носу зліва (рис. 2).



Рис. 2. До ринопластики, одразу після ринопластики, через 10 днів після ринопластики

У 18,5 років — виготовлення металокерамічної конструкції із розширеним вестибулярним краєм на зуби лівого фрагмента.

В 23 роки — повторна кісткова пластика альвеолярного відростка, внаслідок лізису попереднього трансплантата.

У 25 років — протезування верхнього зубного ряду незнімним цирконієвим мостовидним протезом, армованим титановою балкою.

Протягом 20 років паралельно із хірургічним лікуванням пацієнт проходив постійну ортодонтичну реабілітацію, яка полягала в застосуванні

знімних (апарати з гвинтами та пружинами) та незнімних (Нугах, RME) апаратів, назальних молдингів, екстраоральних апаратів (лицева маска).

Важливо зазначити, що протягом всієї реабілітації у лікарів було прекрасне взаєморозуміння із батьками пацієнта.

З особливостей перебігу реабілітації потрібно відзначити наявність потужної рубцевої деформації твердого піднебіння, яка утворилась внаслідок постопераційного ускладнення у вигляді утворення дефекту піднебіння, що, своєю чергою, потребувало реоперації у ранньому віці

(у два роки) і, як наслідок, утворення додаткової рубцевої маси.

Саме цей фактор і став, на нашу думку, причиною складної трансверзальної деформації та неефективності ортодонтичного лікування.

Знімні ортодонтичні апарати були неефективні або сприяли коронковому нахилу зубів малого фрагмента верхньої щелепи.

Навіть потужний незнімний апарат RME не дав бажаного ефекту і також викликав небажаний коронковий нахил (рис. 3).



Рис. 3. Апарат RME на індивідуальних коронках

Саме це стало показом до сегментації верхньої щелепи з одномоментною кістковою пластикою альвеолярного паростка аутоотрансплантатом з підборіддя (рис. 4).

Згідно з планом операції, була проведена сегментація малого фрагмента верхньої щелепи, постановка його в правильне оклюзійне положення, підсадка аутоотрансплантата (він складався з губчастої кісткової тканини, взятої з підборідного відділу нижньої щелепи), фіксація остеотомованого фрагменту.

Остеотомований фрагмент був зафіксований титановими сплінтами як елементами кісткової фіксації та сталеву дугу 0,19 на 0,25 (рис. 5).

Постопераційний період пройшов без ускладнень.

Через 1,5 міс. після операції був виготовлений знімний ретейнер для додаткової стабілізації верхньої щелепи та незнімний ретейнер на фронтальні верхні зуби для стабілізації верхнього зубного ряду.

Через рік після ортогнатичної операції стало помітне зміщення малого фрагмента медіально, не зважаючи на наявність знімного та незнім-



Рис. 4. Етап сегментації верхньої щелепи та закриття дефекту піднебіння

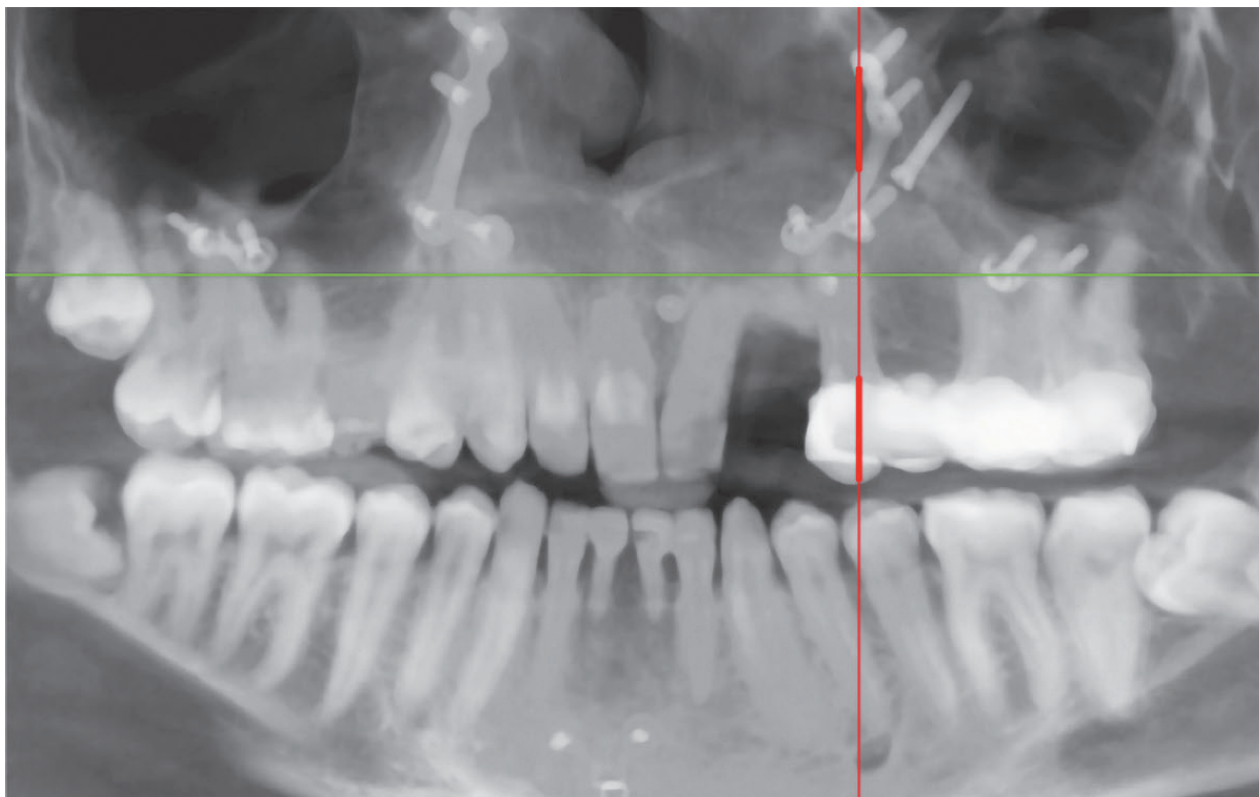


Рис. 5. Рентгенологічна картина після ортогнатичної операції

ного ретейнерів. Ортодонтична корекція такого ускладнення була неможлива з огляду на небезпеку дестабілізації остеотомованого фрагменту. З огляду на це та на наявність прямих показів до покриття бокової групи зубів верхньої щелепи коронками було вирішено виготовити незнімну металокерамічну конструкцію із розширеною вестибулярною поверхнею. Тобто, зважаючи на унікальність ситуації, ми вирішили лікувати ортодонтичну проблему ортопедичним шляхом.

Зуби 24, 25, 26 були покриті металокерамічними коронками із металевою піднебінною та оклюзійною поверхнями та розширеною вестибулярною поверхнею. Це дало змогу на 100 % відновити правильні міжщелепні контакти та профілакувати подальше зміщення малого фрагмента медіально (Рис. 6).



Рис. 6. Металокерамічна конструкція із розширеним вестибулярним краєм в порожнині рота

Саме надійний функціональний фісурно-горбковий міжщелепний оклюзійний контакт між незнімним протезом верхньої щелепи та зубами-антагоністами нижньої щелепи дозволив нам стабілізувати верхню щелепу.

У віці 23 років під час проведення КТ щелеп було виявлено, що кістковий аутоотрансплантат, який був приживлений в 17,5 років під час ортогнатичної операції, лізувався. Для відновлення цілісності верхньої щелепи було проведено повторну кісткову пластику зі застосуванням штучної кісткової тканини. Особливістю проведення

даного оперативного втручання була складність скелетування кістки, необхідність забору аутоотрансплантату та міксування його із штучною кісткою. Такий вибір остеопластичного матеріалу був зумовлений лізисом аутоотрансплантату, який був зроблений із губчастої кісткової структури з підборіддя.

### Хід операції

Проведено операцію вертикальної направленої регенерації в ділянці 12–24 зубів за методикою Sausage.

Кісткова тканина в ділянці 22 зуба була перфорована для стимуляції остеоіндукції.

Аутоотрансплантат був взятий з ділянки зовнішньої косої лінії, ксеноматеріал використовувався від фірми Bio-Oss, їх суміш в пропорції 50 на 50 повинна була дати максимальний відсоток приживлення. Кістковий матеріал був зафіксований на мембрані Evolution (Osteobiol), з натягом для досягнення нерухомої його фіксації. Вестибулярний клапоть був послаблений розрізом періосту для можливості ушивання рани без натягу (рис. 7).

Постопераційний період пройшов без ускладнень, шви зняті на 10 добу після операції.

У 24,5 року під час проведення диспансерного огляду було помічено негерметичне прилягання ортопедичної конструкції до ясеневого краю, що викликало карієс та гінгівіт. З огляду на це було прийнято рішення замінити металокерамічну конструкцію на цирконієву. Також, зважаючи на недостатню кількість кісткової тканини для імплантації 22 зуба, вирішили зробити мостовидну конструкцію з 21 по 27 зуби, армованою титановою балкою (рис. 8, 9).

Це було зроблено з огляду на дві причини:

1 — цирконій має прекрасну естетику та біосумісність, але при великих дефектах може бути крихким;

2 — рубцево-деформоване піднебіння створює постійний тиск, що може привести до перелому конструкції.

Робота була зроблена повністю у цифровому протоколі (рис. 10).

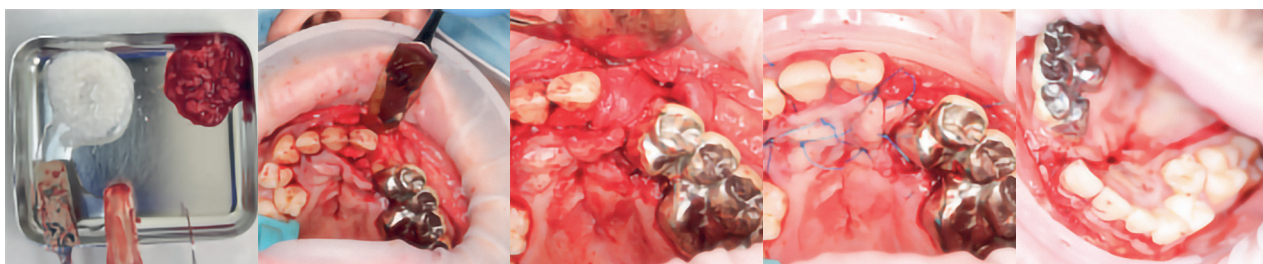


Рис. 7. Етапи операції кісткової пластики з використанням штучного та аутоотрансплантата

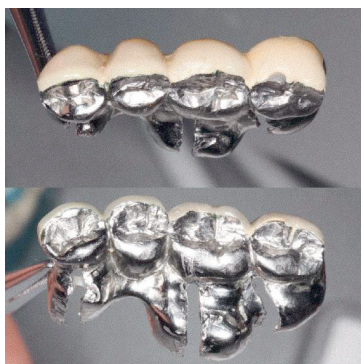


Рис. 8. Металокерамічна конструкція із розширеним вестибулярним після її зняття

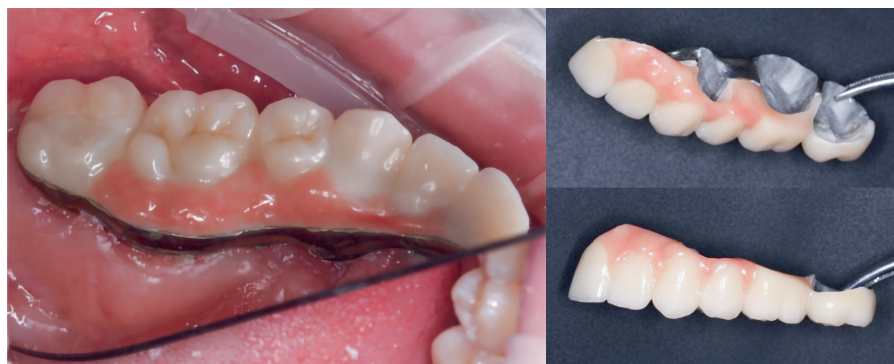


Рис. 9. Цирконієва конструкція, армована титановою балкою

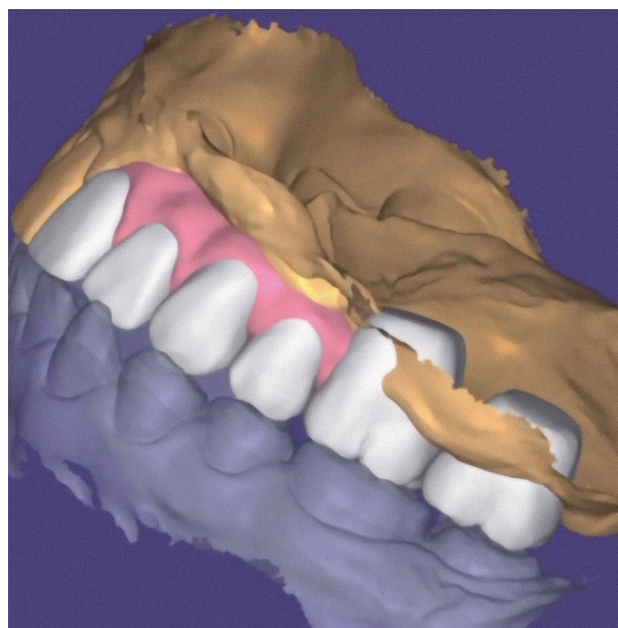
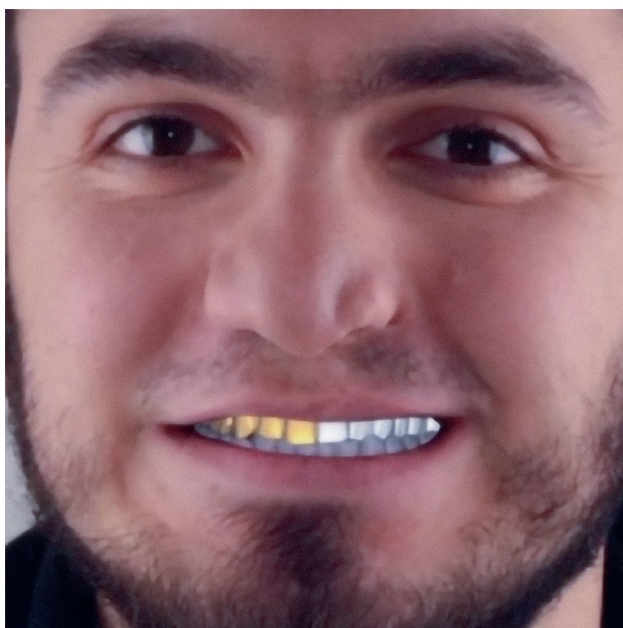


Рис. 10. Цифровий макет посмішки та примірка тимчасової пластмасової конструкції

Таким чином, протягом 25 років від перших днів життя і до етапу закінчення лікування пацієнт проходив ортодонтичне, ортопедичне, хірургічне, ортогнатичне лікування надскладної вродженої аномалії розвитку обличчя. В результаті було отримано прекрасний естетичний та функціональний результат, який

повністю задовольнив пацієнта. Особливо хочемо відзначити роль батьків пацієнта у досягненні такого результату — вони ретельно виконували рекомендації лікарів, були в постійній кооперації з ними, без чого отримання гарного результату було б неможливим (рис. 11).



Рис. 11. Пацієнт у віці 1 місяць та 25 років, після повної реабілітації

### Висновки

1. У результаті тривалої роботи (протягом 25 років) багатьох лікарів вузьких спеціалізацій ми отримали прекрасний естетичний та функціональний результат лікування. Жувальна ефективність відновлена на 100 %, естетика посмішки та зовнішнього вигляду повністю задовольнила пацієнта, вимова залишилась із незначною ринолалією.

2. Протягом лікування ми стикнулись з декількома складними проблемами для вирішення яких ми використали нетипові підходи, які не входили до переліку протокольних методів лікування.

3. Основна складність в процесі лікування полягала у наявності потужної рубцевої дефор-

мації піднебіння. Для її недопущення потрібно використовувати мінімально травматичні методи хірургічного втручання.

4. Знімні ортодонтичні апарати показали свою низьку ефективність.

5. Застосування ортогнатичної хірургії дозволяє ефективно розв'язувати проблеми прикусу, але потребує високої кваліфікації хірурга, тривалого ретенційного періоду та ретельного диспансерного нагляду.

6. Тільки комплексний підхід в роботі команди лікарів в повній кооперації з батьками пацієнта дозволив нам досягнути прекрасного результату в надскладній ситуації.

### ПОСИЛАННЯ / REFERENCES

1. Mink van der Molen, A.B., van Breugel, J.M.M., Janssen, N.G., Admiraal, R.J.C., van Adrichem, L.N.A., Bierenbroodspot, F., Bittermann, D., van den Boogaard, M.-J.H., Broos, P.H., Dijkstra-Putkamer, J.J.M., et al. (2021). Clinical Practice Guidelines on the Treatment of Patients with Cleft Lip, Alveolus, and Palate: An Executive Summary. *Journal of Clinical Medicine*, 10(21): 4813. DOI: <https://doi.org/10.3390/jcm10214813>.
2. de Sa Leitao Pinheiro, F.H., Drummond, R.J., Frota, C.M., Bartzela, T.N., dos Santos, P.B. (2020). Comparison of early and conventional autogenous secondary alveolar bone graft in children with cleft lip and palate: A systematic review. *Orthodontics Craniofacial Research*, 23(4): 385–397. DOI: <https://doi.org/10.1111/ocr.12394>.
3. Doucet, J.C., Russell, K.A., Daskalogiannakis, J., Mercado, A.M., Hathaway, R.R., Semb, G., et al. (2023). Early secondary alveolar bone grafting and facial growth of patients with complete unilateral cleft lip and palate. *Cleft Palate-Craniofacial Journal*, 60(6): 734–741. DOI: <https://doi.org/10.1177/10556656221080990>.
4. Chang, C.S., Wallace, C.G., Hsiao, Y.C., Chiu, Y.T., Pai, B.C.J., Chen, I.J., et al. (2016). Difference in the surgical outcome of unilateral cleft lip and palate patients with and without pre-alveolar bone graft orthodontic treatment. *Scientific Reports*, 6: 23597. DOI: <https://doi.org/10.1038/srep23597>.
5. Ma, L., Hou, Y., Liu, G., Zhang, T. (2021). Effectiveness of presurgical orthodontics in cleft lip and palate patients with alveolar bone grafting: A systematic review. *Journal of Stomatology, Oral and Maxillofacial Surgery*, 122(1): 13–17. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jormas.2020.07.010>.
6. Meyer, S., Mølsted, K. (2013). Long-term outcome of secondary alveolar bone grafting in cleft lip and palate patients: a 10-year follow-up cohort study. *Journal of Plastic Surgery and Hand Surgery*, 47(6): 503–508. DOI: <https://doi.org/10.3109/2000656X.2013.789036>.

7. Russell, K., Long, R.E. Jr., Daskalogiannakis, J., Mercado, A., Hathaway, R., Semb, G., et al. (2016). A multicenter study using the SWAG scale to compare secondary alveolar bone graft outcomes for patients with cleft lip and palate. *Cleft Palate-Craniofacial Journal*, 53(2): 180–186. DOI: <https://doi.org/10.1597/14-215>.
8. Allareddy, V., Bruun, R., MacLaine, J., Markiewicz, M.R., Ruiz, R., Miller, M.A. (2020). Orthodontic preparation for secondary alveolar bone grafting in patients with complete cleft lip and palate. *Oral and Maxillofacial Surgery Clinics of North America*, 32(2): 205–217. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.coms.2020.01.003>.
9. de Souza Freitas, J.A., Garib, D.G., Oliveira, M., de C.M.C. Lauris, R., de Almeida, A.L.P.F., Neves, L.T., et al. (2012). Rehabilitative treatment of cleft lip and palate: experience of the Hospital for Rehabilitation of Craniofacial Anomalies — USP (HRAC-USP) - Part 2: Pediatric Dentistry and Orthodontics. *Journal of Applied Oral Science*, 20(2): 268–281. DOI: <https://doi.org/10.1590/s1678-77572012000200024>.
10. Bittermann, G.K.P., de Ruiter, A.P., Janssen, N.G., Bittermann, A.J.N., van der Molen, A.M., van Es, R.J.J., et al. (2016). Management of the premaxilla in the treatment of bilateral cleft of lip and palate: what can the literature tell us? *Clinical Oral Investigations*, 20(2), 207–217. DOI: <https://doi.org/10.1007/s00784-015-1589-y>.
11. Liou, E.J.W., Chen, P.K.T., Huang, C.S., Chen, Y.R. (2004). Orthopedic intrusion of premaxilla with distraction devices before alveolar bone grafting. *Plastic and Reconstructive Surgery*, 113(3): 818–826. DOI: <https://doi.org/10.1097/01.prs.0000105333.88945.08>.
12. Meazzini, M., Lematti, L., Mazzoleni, F., Rabbiosi, D., Bozzetti, A., Brusati, R. (2010). Vertical excess of the premaxilla in bilateral cleft lip and palate patients: a protocol for treatment. *Journal of Craniofacial Surgery*, 21(2): 499–502. DOI: <https://doi.org/10.1097/SCS.0b013e3181cffb4d>.
13. Phadkule, S.S., Shivaprakash, G., Kumar, G.A., Shamnur, N. (2014). Customized appliance for intrusion and retraction of premaxilla in bilateral cleft palate patient. *Journal of Indian Orthodontic Society*, 48(4): 561–565. DOI: <https://doi.org/10.1177/0974909820140809S>.
14. Meazzini, M.C., Cohen, N., Autelitano, L., Radojicic, J. (2021). Non-surgical treatment of vertical excess of the premaxilla in growing bilateral cleft lip and palate patients. *Int J Oral Maxillofac Surg*, 50(12): 1576–1582. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ijom.2021.04.012>.
15. Meazzini, M.C., Cohen, N., Battista, V.M.A., Incorvati, C., Biglioli, F., Autelitano, L. (2022). Orthodontic pre grafting closure of large alveolar bony and soft tissue gaps. *Cleft Palate-Craniofacial Journal*, 59(3): 347–354. DOI: <https://doi.org/10.1177/10556656211007697>.
16. Wirthlin, J.O. (2017). The orthodontist's role in the management of patients with cleft lip and palate undergoing alveolar bone grafting. *Seminars in Orthodontics*, 23(3), 268–278. DOI: <https://doi.org/10.1053/j.sodo.2017.05.003>.
17. Uzel, A., Benlidayı, M.E., Kürkçü, M., Kesiktaş, E. (2019). The effects of maxillary expansion on late alveolar bone grafting. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*, 77(3): 607–614. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.joms.2018.07.022>.
18. Ahn, H.W., Kim, S.J., Baek, S.H. (2021). Miniplate-anchored maxillary protraction in adolescent patients with cleft lip and palate. *Orthodontics & Craniofacial Research*, 24(Suppl 1): 21–30. DOI: <https://doi.org/10.1111/ocr.12446>.
19. On, S.W., Baek, S.H., Choi, J.Y. (2018). Effect of long-term use of facemask with miniplate on maxillary protraction in patients with cleft lip and palate. *Journal of Craniofacial Surgery*, 29(2): 309–314. DOI: <https://doi.org/10.1097/SCS.0000000000004122>.
20. Padwa, B.L. (2020). Alveolar bone graft without presurgical orthodontics. Webinar presented at: Third International Cleft Care Workshop. October 2–11, Chennai, India.
21. Schechter, J., Shetye, P.R. (2024). Orthodontic Treatment of Patients with Cleft Lip and Palate from Birth through Maturity. *Seminars in Orthodontics*. DOI: <https://doi.org/10.1053/j.sodo.2024.09.006>.
22. Cheng, L., Xia, K., Sun, W., Yu, L., Zhao, Z., Liu, J. (2024). Orthodontic camouflage treatment for a patient with bilateral cleft lip and palate. *European Journal of Medical Research*, 29: 119. DOI: <https://doi.org/10.1186/s40001-023-01589-3>.
23. Palikaraki, G., Makrygiannakis, M.A., Zafeiriadis, A.A., et al. (2021). The effect of facemask in patients with unilateral cleft lip and palate: A systematic review and meta-analysis. *European Journal of Orthodontics*, 43(1): 69–79. DOI: <https://doi.org/10.1093/ejo/cjaa027>.
24. Benitez, B.K., Brudnicki, A., Surowiec, Z., et al. (2022). Digital impressions from newborns to preschoolers with cleft lip and palate. *JPRAS*, 75(11): 4233–4242. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.bjps.2022.08.015>.

25. Padovano, W.M., Skolnick, G.B., Naidoo, S.D., et al. (2022). Long-term effects of nasoalveolar molding in patients with unilateral cleft lip and palate: A systematic review and meta-analysis. *Cleft Palate-Craniofacial Journal*, 59(4): 462–474. DOI: <https://doi.org/10.1177/10556656211009702>.
26. Jahanbin, A., Shafae, H., Pahlavan, H., et al. (2022). Efficacy of bone-anchored maxillary protraction in cleft lip and palate patients. *Journal of Craniofacial Surgery*, 33(3): 777–782. DOI: <https://doi.org/10.1097/SCS.00000000000008972>.
27. Monga, N., Kharbanda, O.P., Dave, H., et al. (2022). Presurgical infant orthopaedics and nasoalveolar molding. In: Kharbanda O.P. (Ed.), *Cleft Orthodontics*. Thieme, 101–117. DOI: <https://doi.org/10.1055/b-0042-189212>.
28. Kozelj, V. (2023). Presurgical orthopedic treatment before cheiloplasty in cleft lip and palate. *Cleft Palate-Craniofacial Journal*, 60(5): 1234–1240. DOI: [https://doi.org/10.1597/1545-1569\\_1999\\_036\\_0515\\_cpbbpot\\_2.3.co\\_2](https://doi.org/10.1597/1545-1569_1999_036_0515_cpbbpot_2.3.co_2).
29. Abd El-Ghafour, M., Aboulhassan, M.A., Fayed, M.M.S., et al. (2021). 3D-Printed Nasoalveolar Molding Appliance in Unilateral Cleft Lip and Palate Infants. *Cleft Palate-Craniofacial Journal*, 58(2): 1370–1381. DOI: <https://doi.org/10.1177/1055665620954321>.
30. Shetye, P.R. (2024). Presurgical lip, alveolus, and nose approximation (PLANA) for infants with clefts. *Journal of Craniofacial Surgery*, 35(1): 45–50. DOI: <https://doi.org/10.1097/SCS.00000000000010107>.

### Comprehensive Rehabilitation of a Patient with a Congenital Facial Anomaly. A Journey of 25 Years

Sokolovskiy, V.<sup>1</sup>, Borges, S.<sup>2</sup>, Lima, S.<sup>3</sup>, Nobrega, E.<sup>4</sup>, Yefimenko, V.<sup>5</sup>, Shafeta, O.<sup>6</sup>, Nagovitsyn, V.<sup>7</sup>, Burkland, K.<sup>7</sup>

<sup>1</sup> Orthodontist of the highest category, owner and chief physician of the Flash Smile clinic, Kyiv, Ukraine

<sup>2</sup> Organizer of the international project Rotary Smile Ukraine, orthodontist, Arcos, Brazil

<sup>3</sup> Professor, orthognathic surgeon of the Mater Dei clinic, São Paulo, Brazil

<sup>4</sup> Plastic surgeon, Centrinho hospital, Bauru, Brazil

<sup>5</sup> Candidate of Medical Sciences, Associate Professor, Head of the Department of Pediatric Surgical Dentistry and Maxillofacial Surgery of the O.O. Bogomolets National Medical University

<sup>6</sup> PhD, Assistant Professor of the Department of Pediatric Surgical Dentistry and Maxillofacial Surgery of the O. O. Bogomolets Medical University

<sup>7</sup> Dental surgeon of the *Flash Smile* clinic

**Relevance.** Congenital cleft lip and palate is the third most common congenital anomaly in newborns worldwide (among all congenital anomalies). Depending on the region, the incidence ranges from one case per 400 newborns to one case per 1,500 newborns. In Ukraine, on average, one child is born per 650 newborns. This pathology causes serious functional and aesthetic problems for the patient from birth. The significant variability of congenital disorders does not allow for a fully standardized treatment protocol for these patients, requiring an individualized approach to their solution by doctors of different specializations.

**This study aimed** to assess the effectiveness of treating a patient with congenital cleft lip and palate from birth until full dental rehabilitation.

**Materials and methods.** Treatment was conducted from 2001 to 2025 at the Children's Clinical Hospital No. 7 in Kyiv, the Department of Pediatric Surgical Dentistry and Maxillofacial Surgery of Bogomolets National Medical University, and the Flash Smile private dental clinic.

**Conclusions.** As a result of long-term work (25 years) by many doctors with narrow specializations, we achieved an excellent aesthetic and functional treatment outcome. Chewing efficiency was restored to 100%, and the aesthetics of the smile and appearance were entirely satisfactory for the patient. Pronunciation remained unaffected, with only minor rhinolalia. During the treatment, we encountered several complex problems that required atypical approaches, which were not included in the protocol treatment methods. The primary challenge in the treatment process was the presence of a severe cicatricial deformation of the palate. To prevent it, it is necessary to use minimally traumatic methods of surgical intervention.

Removable orthodontic appliances showed their low efficiency.

The use of orthognathic surgery enables the effective resolution of bite problems, but it requires a highly qualified surgeon, an extended retention period, and careful postoperative supervision.

Only a comprehensive approach, in full cooperation with the patient's parents, allowed the team of doctors to achieve an excellent result in a challenging situation.

**Keywords:** cleft palate, cicatricial deformity of the upper lip and palate, malocclusion, orthodontic treatment, orthognathic surgery, bone grafting, orthopedic treatment, zirconium dioxide bridge construction.

**Соколовський Вадим** — лікар-ортодонт вищої категорії, власник та головний лікар клініки "Flash Smile."

**ORCID:** <https://orcid.org/0009-0000-4899-9237>

**Saulo Borges** — організатор міжнародного проєкту "Rotary Smile Ukraine," лікар-ортодонт, Arcos, Бразилія.

**Sergio Lima** — професор, ортогнатичний хірург клініки Mater Dei, Сан-Пауло, Бразилія.

**Eudes Nobrega** — пластичний хірург, Centrinho hospital, Vauru, Бразилія.

**Єфименко Владислав** — кандидат медичних наук, доцент, завідувач кафедри хірургічної стоматології та щелепно-лицевої хірургії дитячого віку Національного медичного університету імені О. О. Богомольця.

**ORCID:** <https://orcid.org/0000-0001-9926-8901>

**Шафета Олег** — PhD, асистент кафедри дитячої хірургічної стоматології та щелепно-лицевої хірургії Медичного університету імені О.О. Богомольця

**ORCID:** <https://orcid.org/0000-0001-8804-7206>

**Наговіцин Володимир** — стоматолог-хірург клініки "Flash Smile."

**Бюркланд Кирило** — стоматолог-ортопед клініки "Flash Smile."

*Стаття: надійшла до редакції 12.05.2025 р.; прийнята до друку 18.06.2025 р.*



# V

## БЛАГОДІЙНИЙ МІЖНАРОДНИЙ СИМПОЗИУМ ФУНКЦІОНАЛЬНОЇ СТОМАТОЛОГІЇ

**13-14  
12.2025**

Україна/Львів



ОКЛЮЗІЯ  
М'ЯЗИ  
СНЩС  
ПОСТУРА

КВАРТЕТ ГАРМОНІЇ ТА БАЛАНСУ

Організатори:

ACE



ACADEMY OF  
CONTINUOUS  
EDUCATION OF  
ORTHODONTIST



PRO MED®

Учбовий центр СП «ПРОМЕД»



Весь прибуток з події буде перераховано на проєкт  
«ОРТОБАГГІ-ДОПОМОГА ОРТОДОНТІВ ЗБРОЙНИМ СИЛАМ УКРАЇНИ»



Зареєструйся тут >>>



+38 067 341 56 03 Марта



mizhnarodnyy\_sympozyun\_fs



<https://isfd.com.ua/>

*Gurskaya Narmina Azad*

*Azerbaijan Medical University, Baku, Azerbaijan*

## Selection of Treatment Method for Repeated Removable Denture Prosthetics

▷ **Abstract.** The majority of patients do not adhere to the recommended use periods for removable prosthetic appliances and seek repeated prosthetic treatment only when the condition of their existing dentures becomes critical, leading to compromised aesthetics and impaired chewing function. A key feature of repeated prosthetics is that the longer a patient has used a removable denture, the more ingrained their habits become with the old prosthesis, making adaptation to a new one more difficult. Breaking these habits and the established perception of the ideal comfortable denture is a challenging task. Therefore, when planning the design of a new prosthesis, it is essential to examine the previous removable denture thoroughly. When fabricating a new dental prosthesis, the characteristics of the previous one should be considered, while also restoring all lost functions. During repeated prosthetic treatment, patients adapt to new removable dentures with much more difficulty and at a slower pace.

**Keywords:** *prosthesis usage period, repeated prosthetics, denture design.*

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



Among the challenges of prosthetic dentistry, the features and timing of repeated prosthetic treatment with dental prostheses play a significant role [1]. After completing prosthetic treatment, patients who are satisfied with the initial results often avoid visiting the dentist for extended periods. In the absence of apparent changes in the oral tissues or the prosthesis itself, patients usually remain content [3]. Even when dentures show signs of wear, many patients continue using these imperfect devices, which leads to significant dysfunctions in the dentoalveolar system and complicates future prosthetic procedures [4, 5].

When performing repeated prosthetic treatment for edentulous patients, dentists must select the most appropriate treatment method and materials. The issue of effective and lasting repeated prosthetic care has its specific challenges [2]. These include the irreversible nature of the condition, its potential progression, and the inevitability of prosthesis replacement.

This study *aimed* to optimize the algorithm for repeated dental prosthetics, considering changes in the condition of abutment teeth and the periodontium.

Any structure placed in the oral cavity (such as fillings, crowns, inlays, and prostheses) is subject to significant stress during chewing, which is also accompanied by sharp temperature fluctuations (e.g., from ice cream to hot tea). Over time, this leads to wear and necessitates retreatment. Any removable prosthetic device requires replacement after 3–5 years of use. This is due to atrophy of the jawbone that supports the denture, causing it to become loose or irritate the gums. The plastic teeth used in these dentures are also prone to wear and gradually lose their chewing efficiency. Instead of properly grinding food, the person tends to mash it.

Repeated dental prosthetics refers to prosthetic treatment provided after prolonged use of a removable or fixed denture [6, 7]. It has specific features that, if not considered, may result in unsuccessful outcomes. These features include the patient's habits developed while using the prosthesis. Breaking such ingrained patterns can be especially difficult in elderly patients. That is why, when designing a new prosthesis, prosthodontists typically conduct a detailed examination of the old denture.

*Research Objectives:*

1. To survey patients in need of repeated dental prosthetics;
2. To identify the reasons for repeated dental prosthetic treatment based on patient examination results;
3. To examine the specific features of repeated prosthetic treatment.

## Results and Discussion

According to our research, the majority of patients using removable dental prostheses were between the ages of 60 and 69. The number of patients aged 50–59 was half that of the other age groups. There were significantly fewer patients under the age of 49 and over 70, which corresponds to the general demographic trends and data on premature tooth loss [8].

Literature sources suggest that the recommended average lifespan of removable dental prostheses is 3–4 years [6]. In our study, the most common reason cited for seeking repeated removable prosthetics was aesthetic dissatisfaction with existing dentures—this was reported by 35.7% of patients. The second most common reason (30.8%) was poor retention and stability, followed by fracture of the denture (including clasps) at 14.2%, and poor fixation due to tooth extractions at 11.9%.

Interestingly, 7.1% of patients who sought repeated prosthetic treatment had not used their previously fabricated removable dentures at all, as they were unable to adapt to them. According to these patients, they had visited for adjustments several times, but ultimately could not get used to the removable appliances for various reasons.

Most patients do not adhere to the recommended periods of denture use and only seek repeat prosthetics when the condition of the existing denture becomes critical, leading to compromised aesthetics and chewing function. Many patients cite other reasons for delaying treatment, such as fear of adapting to a new prosthesis or financial concerns.

It is often necessary to explain to patients that prolonged use of unsuitable, worn-out dentures can exacerbate oral conditions, including increased atrophy of the prosthetic bed, chronic trauma to the oral mucosa, and changes in the temporomandibular joint. All of this ultimately complicates repeated prosthetic treatment, making impression taking more difficult, reducing denture retention, and prolonging the adaptation period to new prostheses.

A key feature of repeated prosthetic treatment is that the longer a patient has used a removable

denture, the more ingrained their habits become with the old prosthesis, and the harder it is to adapt to a new one. Breaking established habits and the patient's perception of a perfect, comfortable denture is difficult. That's why the design of a new prosthesis should be based on a detailed study of the previous one, considering aspects such as the base borders, dental arch width, palatal shape, and relief, etc. A new prosthesis must consider these characteristics while fully restoring all lost functions.

Therefore, when treating patients repeatedly with removable prostheses, it is advisable to use a fabrication process that includes gradual, step-by-step correction of denture elements. This approach is necessary because patients adapt to new removable dentures more slowly and with greater difficulty during repeated treatment.

In cases of pathological mobility of abutment teeth (grades II and III according to Entin) and short clinical crowns (less than 5 mm in length), overdentures with a telescopic fixation system are recommended. During repeated prosthetic treatment, it is crucial to evaluate the quality of root canal fillings and monitor for apical changes in abutment teeth using CT scans.

When using rigid fixation systems, not only should clinical anatomy be considered, but also the patient's ability and willingness to precisely follow the dentist's recommendations. After repeated prosthetic treatment with rigid attachment systems, regular follow-ups are essential to ensure timely matrix replacement and rebasing. Failure to do so may lead to lock deformation, periodontal overload, gum recession, increased tooth mobility, microcirculatory issues in the periodontal vessels, widening of the periodontal ligament space, atrophy of the alveolar bone wall, and formation of bone pockets.

It is recommended that removable dentures with cast bases and rigid attachments be used for up to 4 years in patients with a small number of remaining teeth. After this period, there is a high risk of attachment and matrix deformation, resulting in a semi-mobile connection. Mobile attachments are used in less favorable conditions, such as uneven or severe atrophy of the alveolar ridge or grade III mobility of abutment teeth. The recommended lifespan of such prostheses is about 2,5 years.

In cases where abutment teeth are likely to be extracted, overdentures are recommended, as they can take on the function of a complete removable prosthesis once the teeth are removed.

## REFERENCES

1. Bayramov Y. I., Bayramova N. Y. (2010). Anatomical factors affecting retention of complete dentures and their pressure-related characteristics. *Sağlamlıq*, 8: 184–185.
2. Maksyukov S. Yu. (2010). Ways to improve the effectiveness of repeated dental prosthetics. *International Journal of Applied and Fundamental Research*, 9: 119. [ Максьюков С. Ю. (2010). Шляхи підвищення ефективності повторного протезування зубів. *Міжнародний журнал прикладних та фундаментальних досліджень*, 9: 119–119. ].
3. Mitronin V. A. (2010). Study of the mobility of abutment teeth subjected to endodontic treatment at various times after the placement of removable prostheses. *Endodontia Today*, 3: 33–37. ISSN 1683-2981.
4. Senih Çalikkocaoğlu (2004). *Tam Protezler*, Vol. II, 4th Edition, Ankara, p. 576–577.
5. Sadykov M. I. (2014). Optimization of prosthetic treatment with complete removable dentures for the lower jaw. *Stomatolog-Praktik*, 4: 24–25. [ Садиков, М. І. (2014). Оптимізація протезування хворих на повні знімні пластинкові протезами на нижній щелепі. *Стоматолог-практик*, 4: 24–25. ].
6. Sadykov M. I., Vinnik S. V. (2014). Changes in the area of the prosthetic bed of the lower jaw depending on the type of atrophy. In: *Proceedings of the International Scientific-Practical Conference "Achievements and Prospects of Medicine"*: 24–27. [ Садиков М. І., Вінник С. В. (2014). Зміни площі протезного ложа нижньої щелепи залежно від типу атрофії. *Матеріали Міжнародної науково-практичної конференції «Досягнення та перспективи медицини»*: 24–27. ].
7. Sadykov M. I., Nesterov A. M., Vinnik S. V., Ertesyan A. R. (2016). An improved method for the fabrication of complete removable plate dentures for the lower jaw. *Modern Problems of Science and Education*, 3. [ Садиков М. І., Нестеров А. М., Вінник С. В., Ерtesян А. Р. (2016). Удосконалений метод виготовлення повних знімних пластинкових протезів для нижньої щелепи. *Сучасні проблеми науки та освіти*, 3. ]

### Вибір методу лікування при повторному протезуванні знімними зубними протезами

**Гурська Нарміна Азад**

Азербайджанський медичний університет, Баку, Азербайджан

**Анотація.** Більшість пацієнтів не дотримуються рекомендованих термінів використання знімних протезів і звертаються за повторним протезуванням лише тоді, коли стан наявних протезів стає критичним, що призводить до порушення естетики та жувальної функції. Ключовою особливістю повторного протезування є те, що чим довше пацієнт використовує знімний протез, тим глибше вкорінюється його звичка зі «старим» протезом, що ускладнює адаптацію до нового. Порушення цих звичок та усталеного сприйняття «ідеального» комфортного протеза є складним завданням. Тому під час планування конструкції нового протеза важливо ретельно дослідити попередній знімний протез. Під час виготовлення нового зубного протеза слід враховувати характеристики попереднього, а також відновлювати всі втрачені функції. Під час повторного протезування пацієнти адаптуються до нових знімних протезів набагато складніше та повільніше.

**Ключові слова:** термін використання протеза, повторне протезування, конструкція протеза.

**Gurskaya Narmina Azad** — Doctor of Philosophy in Medicine, Assistant Department of Orthopedic Dentistry, Azerbaijan Medical University, Baku, Azerbaijan.

*Article received by editorial office on 2025-05-12; accepted for publication on 2025-06-18*

Симоненко Р. В., Вефелєв С. Ю.

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

## Шляхи оптимізації заходів стоматологічної реабілітації пацієнтів з метаболічним синдромом перед протезуванням на імплантатах

► **Резюме.** Метаболічний синдром (МС) — стан, що поєднує кілька факторів ризику, об'єднаних спільною патогенетичною основою. Це комплекс порушень обміну речовин, до якого входять різні комбінації абдомінального ожиріння (АО), гіперглікемії, артеріальної гіпертензії (АГ) та атерогенної дисліпідемії. Метаболічний синдром належить до групи модифікованих факторів ризику, що підвищують ймовірність розвитку серцево-судинних захворювань (ССЗ), цукрового діабету 2 типу та когнітивних порушень, виражених змін з боку органів порожнини рота шляхом метаболічних порушень та низькоінтенсивного хронічного запалення. Серед стоматологічних змін у пацієнтів із метаболічним синдромом провідне місце посідає патологія пародонта, що спричиняє розлад зубо-щелепної системи, втрату зубів і, як наслідок, глибокі морфофункціональні зміни в краніомандибулярній області. Виразність цих змін залежить від ступеня порушення мікроциркуляції, стану судинних стінок, рівня мінерального обміну та загального гігієнічного статусу ротової порожнини. Тривалість і тяжкість метаболічного синдрому тісно пов'язані із системними порушеннями в організмі та ротових тканинах, підвищуючи ризик ускладнень під час інтеграції дентальних імплантатів і подальшого функціонування ортопедичних конструкцій. Тому пошук ефективних терапевтичних стратегій корекції МС, особливо у пацієнтів, які потребують стоматологічної ортопедичної реабілітації із застосуванням дентальних імплантатів є особливо актуальним. Це має вирішальне значення для покращення прогнозу та результатів лікування, особливо в разі проведення реконструктивних операцій.

**Ключові слова:** метаболічний синдром, хронічний пародонтит, діагностика, дентальні імплантати, дентальне протезування.

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



### Вступ

У 80-х роках ХХ століття вчені запропонували термін «метаболічний синдром» (МС), хоча окремі компоненти його вивчалися й раніше. Метаболічний синдром визначили як стан, що поєднує кілька факторів ризику, об'єднаних спільною патогенетичною основою. Це комплекс порушень обміну речовин, до якого входять різні комбінації абдомінального ожиріння (АО), гіперглікемії, артеріальної гіпертензії (АГ) та атерогенної дисліпідемії [1, 2]. Важливу роль у його розвитку відіграє накопичення вісцераль-

ного жиру — маркера інсулінорезистентності. У більшості випадків саме хронічний надлишок калорій є рушійною силою виникнення та прогресування МС. Поєднання ожиріння та низької фізичної активності сприяє його глобальному поширенню. Метаболічний синдром належить до групи модифікованих факторів ризику, що підвищують ймовірність розвитку серцево-судинних захворювань (ССЗ), цукрового діабету 2 типу та когнітивних порушень [2–5] та виражених змін з боку органів порожнини рота шляхом метаболічних порушень та низькоінтенсивного хронічного запалення. Без сумніву, загальносоматичні зміни

у таких пацієнтів будуть мати негативний вплив на остеоінтеграцію дентальних імплантатів та майбутнє функціонування ортопедичних конструкцій. Зрозуміло, що для ефективної стоматологічної реабілітації таких пацієнтів необхідна своєчасна корекція метаболічних порушень.

### Діагностика метаболічного синдрому

Ще 1999 року ВООЗ запропонувала критерії діагностики метаболічного синдрому (МС), які обов'язково включали інсулінорезистентність. Вона проявлялася рівнем глюкози натще понад 6,1 ммоль/л або більше 7,8 ммоль/л через дві години після їжі. Окрім цього, для встановлення діагнозу необхідно було виявити щонайменше два з таких факторів:

- зниження рівня «хорошого» холестерину: менш як 0,9 ммоль/л у чоловіків та 1,0 ммоль/л у жінок;
- підвищення тригліцеридів понад 1,7 ммоль/л;
- відкладення жиру в ділянці живота: співвідношення талії до стегон понад 0,9 у чоловіків та 0,85 у жінок або індекс маси тіла (ІМТ) понад 30 кг/м<sup>2</sup>;
- підвищений артеріальний тиск (понад 140/90 мм рт. ст.).

Того ж року Європейська група з вивчення інсулінорезистентності запропонувала називати цей стан «синдромом інсулінорезистентності» та виділила як ключову ознаку підвищений рівень інсуліну в крові. При цьому контрольні показники дещо відрізнялися від критеріїв ВООЗ.

У 2001 році американські дослідники спростили діагностичні критерії, зробивши їх зручними для лікарів. Згідно з рекомендаціями NCEP ATR III, для встановлення діагнозу достатньо виявити три з п'яти ознак:

- ожиріння за абдомінальним типом;
- високий рівень тригліцеридів;
- низький рівень ЛПВП-холестерин;
- підвищений артеріальний тиск;
- висока концентрація глюкози натще.

Ці критерії були переглянуті у 2005 році, адаптуючи їх до нових стандартів Американської діабетичної асоціації. Американська асоціація клінічних ендокринологів у 2003 році наголосила, що люди з інсулінорезистентністю мають підвищений ризик не лише діабету 2 типу та серцево-судинних захворювань, а й гіпертонії, полікістозу яєчників, неалкогольної жирової хвороби печінки, деяких видів раку та апное уві сні.

Згодом, у 2006 році, Міжнародна діабетична федерація (IDF) узгодила свої критерії з попередніми, уточнивши, що абдомінальне ожиріння

слід враховувати з урахуванням етнічних особливостей. Наприклад, для європейців критичними показниками вважається окружність талії понад 94 см у чоловіків та 80 см у жінок. Діагноз МС можна встановити, якщо до цього додаються два або більше наступних факторів:

- глюкоза крові понад 5,6 ммоль/л або діагностований діабет;
- знижений рівень ЛПВП-холестерину або потреба у медикаментозній корекції;
- високий рівень тригліцеридів або необхідність у лікуванні;
- артеріальний тиск понад 130/85 мм рт. ст.

При цьому дослідники підкреслили, що у представників різних етнічних груп ризик розвитку діабету 2 типу при тій самій масі тіла може бути різним.

Таким чином, сучасний підхід до діагностики МС передбачає гнучке використання критеріїв залежно від індивідуальних особливостей пацієнта [6, 7, 16].

### Патогенез метаболічного синдрому

Основний механізм розвитку метаболічного синдрому (МС) ще й досі залишається предметом активних досліджень. Жирова тканина відіграє ключову роль у патогенезі цього стану, накопичуючи та зберігаючи енергетичні субстрати. Однак залучені й інші метаболічні шляхи, адже подібні порушення спостерігаються навіть у людей із нормальною масою тіла. Найпоширенішою є концепція, що надмірна маса тіла та недостатня фізична активність призводять до інсулінорезистентності та компенсаторної гіперінсулінемії, що зрештою спричиняє порушення толерантності до глюкози або розвиток цукрового діабету 2-го типу.

Для пацієнтів із МС характерне центральне або вісцеральне ожиріння. Одним із ключових факторів, що підвищують ризик серцево-судинних ускладнень, є ендокринна активність вісцеральної жирової тканини [7, 8]. Вона локалізується не лише в черевній порожнині, а й навколо серця, нирок, печінки та судин. Через порталний кровообіг її біоактивні речовини потрапляють безпосередньо в печінку, що спричиняє атерогенну дисліпідемію та підвищує кардіоваскулярний ризик.

Н. S. Kahn запропонував використовувати специфічні біомаркери, що утворюються при накопиченні ліпідів, для прогнозування ризику МС. Коли жирова тканина втрачає здатність ефективно депонувати ліпіди, вони відкладаються в печінці, серці та м'язах, що призводить до ліпотоксичності. Надлишок активних форм кисню ушко-

джує клітини, викликаючи запалення. У процесі змінюється фенотип макрофагів: провокуються запальні реакції, що ще більше погіршують стан [6, 8, 12, 19].

Також МС асоціюється із хронічним запаленням та схильністю до тромбоутворення. Важливу роль відіграє жирова тканина, яка функціонує як ендокринний орган, впливаючи на різні фізіологічні процеси. Вона виробляє біоактивні речовини, зокрема вільні жирні кислоти, що порушують передачу інсулінових сигналів у печінці, м'язах та судинах, спричиняючи гіперглікемію та ендотеліальну дисфункцію. Внаслідок цього активується глюконеогенез, знижується поглинання глюкози м'язами, порушується вазодилатація, зростає агрегація тромбоцитів та інтенсивність окисного стресу.

Останні дослідження, засновані на системній біології, виявили нові механізми розвитку МС, зокрема залучення таких процесів, як ліпогенез,  $\beta$ -окислення, синтез серину і глутатіону. Особливу увагу приділяють ролі ферменту печінки — піруваткінази (PKLR), який сприяє накопиченню тригліцеридів у печінці. Доведено, що підвищений рівень фактора некрозу пухлин  $\alpha$  (ФНО- $\alpha$ ) корелює з інсулінорезистентністю, оскільки порушує роботу інсулінових рецепторів та знижує експресію транспортерів глюкози GLUT-4. Подібний ефект чинить й інтерлейкін-6 (ІЛ-6), який тісно пов'язаний із вісцеральною жировою тканиною [5, 6]. Високий рівень цих цитокінів стимулює запалення, що підсилюється через білок HMGB-1, який відіграє роль у розвитку системного запального процесу.

Хронічне запалення при МС має зв'язок із ревматологічними патологіями, такими як остеоартрит та остеопороз, а також підвищує серцево-судинний ризик [8–10].

За даними інформативних джерел в розвинених країнах розповсюдженість метаболічного синдрому серед дорослого населення сягає 25–37%. Також поширеність ожиріння у 73 країнах світу подвоїлося з 1980 року, і це напряму корелюється з метаболічним синдромом [4, 8, 12]. Поширеність метаболічного синдрому з віком прогресує та спостерігається більше ніж у 57 % людей старше 60 років. На жаль, метаболічний синдром все частіше діагностують у людей молодого віку, підлітків та дітей, що значно збільшує розвитку ранніх тяжких ускладнень у дорослому віці [6].

Метаболічний синдром також пов'язаний з такими станами як неалкогольна жирова хвороба печінки (неалкогольний стеатогепатит), синдром обструктивного апное сну, хронічна хвороба нирок, синдром полікістозних яєчників у жінок,

а також з ризиком деяких онкологічних захворювань [6].

### Стоматологічні прояви при метаболічному синдромі (МС)

Стоматологічні ускладнення у людей із МС мають глибокий зв'язок із його патогенезом. Практично кожен пацієнт із цим синдромом стикається зі змінами у тканинах пародонту, що варіюються за виразністю. В їх основі — порушення мікроциркуляції, метаболізму, ферментативної активності й імунної відповіді [6, 11, 17, 18]. Очевидно, що ризик патологічних змін у щелепних тканинах та їхня інтенсивність у таких пацієнтів значно вищі. При цьому метаболічні фактори визначають перебіг стоматологічних ускладнень навіть більше, ніж класичні пародонтальні патогени (рис. 1).

Ортопедична реабілітація, особливо з використанням дентальних імплантатів, супроводжується морфологічними змінами в навколишніх тканинах. У людей із порушеним метаболізмом ці зміни можуть набувати вираженого характеру та спричинити ускладнення після протезування [6, 15, 17]. Досі механізм впливу МС на тяжкість змін у пародонті до кінця не з'ясований, але вважається, що ключову роль відіграє інсулінова регуляція обмінних процесів, росту й імунного захисту [6, 14, 16, 18].

Вплив МС на зубощелепну систему відбувається через порушення метаболізму, гемодинаміки та мікробіоценозу. Відомо, що при цьому змінюється мікрофлора ротової порожнини, що сприяє запальним процесам та може активувати загальносистемні патологічні реакції. Найважливішу роль у цих порушеннях відіграє цукровий діабет (ЦД), один з найсерйозніших проявів МС, який руйнівно впливає на пародонтальні тканини й мікробіоценоз рота [6, 8, 12, 18, 20]. Дисбаланс білків, жирів, вуглеводів та порушення водно-сольового обміну змінюють структуру судин, порушують мікроциркуляцію й знижують резистентність слизової оболонки до патогенів [16, 18, 20, 21]. При цьому регенерація пародонту значно сповільнюється. З'ясування зв'язку між генералізованим пародонтитом та соматичними порушеннями при МС є важливим кроком для вдосконалення методів діагностики, оцінки ризиків й лікування пародонтиту ускладненого втратою зубів. Особливо це стосується соціально та фізично активних пацієнтів віком від 30 до 60 років, коли дентальне протезування на імплантатах може вважатися найраціональнішим способом реабілітації. Ця тема потребує подальшого вивчення та практичного осмислення для визначення чітких стратегій ортопедичної реабілітації.

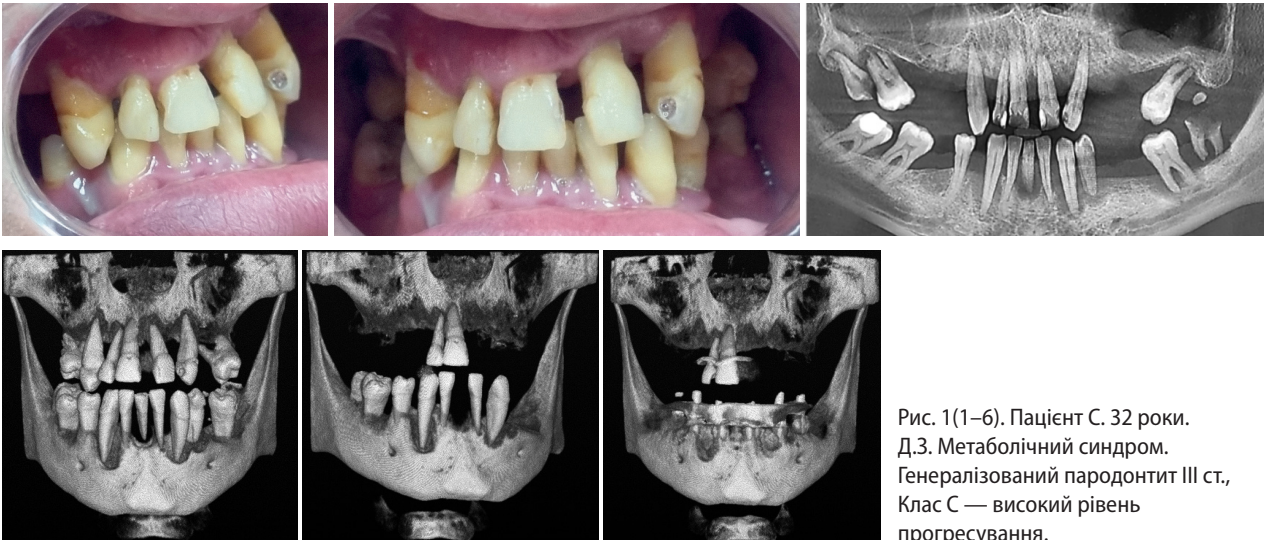


Рис. 1(1–6). Пацієнт С. 32 роки.  
Д.З. Метаболічний синдром.  
Генералізований пародонтит III ст.,  
Клас С — високий рівень  
прогресування.

Метаболічний синдром часто супроводжується дефіцитом вітаміну D в крові ((25(OH)D), що також спричиняє серйозні порушення у кістковій тканині, зокрема в альвеолярних відростках замішуючи їх горизонтальний та вертикальний розмір [18, 20, 22]. Такий дефіцит часто супроводжується зменшенням щільності кісткового масиву та його нерівномірністю. Під впливом обмінних зрушень виникає остеопороз, що проявляється деструкцією кістки, дисбалансом між остеобластами й остеокластами та переважанням процесів резорбції над остеосинтезом. Запалення у кістці супроводжується її руйнуванням за макрофагально-залежним механізмом, аналогічним тим, що діють у сполучній тканині. [14, 17, 18, 23]. Важливо, що при МС кісткові порушення зубощелепної системи пов'язані з хронічним системним запаленням та схильністю до тромбофілії. Руйнування альвеолярної кістки та втрата зубів багато в чому зумовлені запальними процесами в пародонті, що впливають на успіх стоматологічних процедур, зокрема імплантації.

Встановлено, що дисліпідемія, супутня МС, сприяє прогресуванню атеросклерозу, порушує кровообіг у щелепних судинах й провокує гіпоксію та дегенерацію тканин. Гіпертонічна хвороба (АГ), будучи складовою МС, також має негативний вплив на пародонт [7, 9, 10, 11]. Основний механізм — порушення мікроциркуляції, що веде до запально-деструктивних змін у тканинах пародонту та кістковій тканині [10, 14, 23]. При АГ кровотік у пародонті сповільнюється, а судини втрачають здатність до адекватної вазомоторної реакції, що ускладнює адаптацію тканин до метаболічних потреб. У пацієнтів із МС такі порушення більш виражені [9, 17, 18, 23].

Таким чином, підготовка до дентального протезування у пацієнтів з МС потребує спеціальних підходів. На практиці ми з'ясували, що 76 % пацієнтів з метаболічним синдромом, що потребували протезування на дентальних імплантатах мали значний дефіцит вітаміну D в крові ((25(OH)D) застосовували препарати, що використовуються в ревматології для зменшення системного запалення, як-от піаскледин 300, глюкозамін та хондроїтин сульфат (рис. 2.) Корекція цього стану за допомогою статинів позитивно впливає на результати протезування.

Розуміння зв'язку між станом ротової порожнини та загальними соматичними розладами при МС відкриває перспективи для розробки диференційних діагностичних критеріїв, методів оцінки ризиків, лікування й профілактики стоматологічних захворювань. Підготовка таких пацієнтів до протезування, особливо із застосуванням імплантатів, потребує особливої уваги. Перспективним є медикаментозний вплив на всі складові МС: АГ, предіабет або ЦД 2-го типу, дисліпідемію, остеоартрит, жировий гепатоз, гіперурикемію.

Корекція інсулінорезистентності, нормалізація рівня глюкози в крові, регулювання артеріального тиску та зменшення системного запалення позитивно впливають на результати стоматологічного лікування. Підготовчий етап перед втручаннями, що включає антигіпертензивну терапію (інгібітори ренін-ангіотензинової системи, діуретики, антагоністи кальцію) та корекцію інсулінорезистентності (метформін, інгібітори натрій-глюкозного котранспортера 2-го типу) та дисліпідемія (статини, піаскледин 300, глюкозамін і хондроїтин сульфат), корекція дефіциту вітаміну D покращує прогноз ортопедичної реабілітації з використанням імплантатів.



Рис. 2. Стоматологічні прояви метаболічного синдрому.

### Підсумок

Серед стоматологічних змін у пацієнтів з метаболічним синдромом провідне місце посідає патологія пародонту, що спричиняє розлад зубощелепної системи, втрату зубів і, як наслідок, глибокі морфофункціональні зміни в краніомандибулярній області. Виразність цих змін залежить від ступеня порушення мікроциркуляції, стану судинних стінок, рівня мінерального обміну та загального гігієнічного статусу ротової порожнини.

Тривалість і тяжкість метаболічного синдрому тісно пов'язані із системними порушеннями в організмі та ротових тканинах, підвищуючи ризик ускладнень під час інтеграції дентальних імплантатів і подальшого функціонування ортопедичних конструкцій.

Пошук ефективних терапевтичних стратегій корекції МС, особливо у пацієнтів, які потребують стоматологічної ортопедичної реабілітації із застосуванням дентальних імплантатів є особливо актуальним. Це має вирішальне значення для покращення прогнозу та результатів лікування, особливо в разі проведення реконструктивних операцій. Корекція основних чинників метаболічного синдрому — зниження інсулінорезистентності, нормалізація артеріального тиску та ліпідного обміну, зменшення системного запалення — позитивно впливатимуть на результати стоматологічного лікування.

### ПОСИЛАННЯ / REFERENCES

1. Lam D.W., LeRoith D., Feingold K.R., Anawalt B., Blackman M.R. et al. (2019). Metabolic Syndrome. In: *Endotext* [Internet]. South Dartmouth (MA): MDText.com, Inc.; 2000. PMID: 25905173. (Electronic resource.) URL: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25905173/>. Bookshelf ID: NBK278936
2. Riahi S.M., Moamer S., Namdari M. et al. (2018). Patterns of clustering of the metabolic syndrome components and its association with coronary heart disease in the Multi Ethnic Study of Atherosclerosis (MESA): A latent class analysis. *Int J Cardiol*, 15, 271:13–18. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ijcard.2018.05.080>.
3. Salehinia F., Abdi H., Hadaegh F. et al. (2018). Abdominal obesity phenotypes and incident diabetes over 12 years of follow-up: The Tehran Lipid and glucose study. *Diabetes Res Clin Pract*, 144: 17–24. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.diabetes.2018.07.021>.
4. Ng T.P., Feng L., Nyunt M.S. et al. (2016). Metabolic Syndrome and the Risk of Mild Cognitive Impairment and Progression to Dementia: Follow-up of the Singapore Longitudinal Ageing Study Cohort. *JAMA Neurol*, 73(4): 456–463. DOI: <https://doi.org/10.1001/jamaneurol.2015.4899>.
5. Camus J.P. (1966). Goutte, diabète, hyperlipémie: un trisyndrome métabolique [Gout, diabetes, hyperlipemia: a metabolic trisyndrome]. *Rev Rhum Mal Osteoartic*, 33(1):10-4 (in French). PMID: 5910828.

6. Symonenko R. V., Etnis L. O. (2024). Modern methods of diagnosing periodontal tissue diseases in the concept of a systemic approach to treatment. (Literature review. Part 2). *Actual Dentistry*, 3: 24–30. DOI: <https://doi.org/10.33295/1992-576X-2024-3-24>.
7. Mehnert H., Kuhlmann H. (1968). Hypertonie und Diabetes mellitus [Hypertension and diabetes mellitus]. *Dtsch Med J*, 19(16): 567–71. (in German). PMID: 5702732.
8. Christlieb A.R., Krolewski A.S., Warram J.H., Soeldner J.S. (1985). Is insulin the link between hypertension and obesity? *Hypertension*, 7(6Pt2), 1154–57. DOI: [https://doi.org/10.1161/01.HYP.7.6\\_Pt\\_2.1154](https://doi.org/10.1161/01.HYP.7.6_Pt_2.1154).
9. Modan M., Halkin H., Almog S. et al. (1985). Hyperinsulinemia. A link between hypertension obesity and glucose intolerance. *J Clin Invest*, 75(3): 809–817. DOI: <https://doi.org/10.1172/JCI111776>.
10. Ferrannini E., Buzzigoli G., Bonadonna R. et al. (1987). Insulin resistance in essential hypertension. *N Engl J Med*, 317(6): 350–357. DOI: <https://doi.org/10.1056/NEJM198708063170605>.
11. Lithell H., Haglund K., Granath F., Ostman J. (1988). Are effects of antihypertensive treatment on lipoproteins merely “side-effects”? A comparison of prazosin and metoprolol. *Acta Med Scand*, 223(6): 531–536. PMID: 3291559.
12. Kaplan N.M. (1989). The deadly quartet. Upper-body obesity, glucose intolerance, hypertriglyceridemia, and hypertension. *Arch Intern Med*, 149(7): 1514–1520. DOI: <https://doi.org/10.1001/archinte.149.7.1514>.
13. Zimmet P.Z. (1992). Kelly West Lecture 1991. Challenges in diabetes epidemiology—from West to the rest. *Diabetes Care*, 15(2): 232–252. DOI: <https://doi.org/10.2337/diacare.15.2.232>.
14. Tonetti MS, Van Dyke TE. (2013). Periodontitis and atherosclerotic cardiovascular disease: consensus report of the Joint EFP/AAP Workshop on Periodontitis and Systemic Diseases. *J Periodontol*, 84, 4S, S24-S29. DOI: <https://doi.org/10.1902/jop.2013.1340019>.
15. Ussar S., Fujisaka S., Kahn R. (2016). Interactions between host genetics and gut microbiome in diabetes and metabolic syndrome. *Mol Metab*, 5(9): 795–803. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.molmet.2016.07.004>.
16. Symonenko R. V. (2023). Modern methods of diagnosing periodontal tissue diseases in the concept of a systemic approach to treatment. (Literature review. Part 1). *Actual Dentistry*, 6: 14. DOI: <https://doi.org/10.33295/1992-576X-2023-6-14>.
17. Gurav AN. (2014). The association of periodontitis and metabolic syndrome. *Dent Res J (Isfahan)*, 11(1): 1–10. PMID: 24688553. PMCID: PMC3955301
18. Papapanou PN, Sanz M, Buduneli N, et al (2018). Periodontitis: consensus report of workgroup 2 of the 2017 World Workshop on the Classification of Periodontal and Peri-Implant Diseases and Conditions. *J Periodontol*, 89 Suppl 1, S173-S182. DOI: <https://doi.org/10.1002/JPER.17-0721>.
19. Blüher M. (2016). Adipose tissue inflammation: a cause or consequence of obesity-related insulin resistance? *Clin Sci (Lond)*. 130(18): 1603–14. DOI: <https://doi.org/10.1042/CS20160005>.
20. Schulze M.B. (2019). Metabolic health in normal-weight and obese individuals. *Diabetologia*, 62(4), 558–566. DOI: <https://doi.org/10.1007/s00125-018-4787-8>.
21. Nielsen J. (2017). Systems Biology of Metabolism: A Driver for Developing Personalized and Precision Medicine. *Cell Metab*, 25(3): 572–579. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.cmet.2017.02.002>.
22. Lovric A., Granér M., Bjornson E. et al. (2018). Characterization of different fat depots in NAFLD using inflammation-associated proteome, lipidome and metabolome. *Sci Rep*, 8(1): 14200. DOI: <https://doi.org/10.1038/s41598-018-31865-w>.
23. Liu Z., Zhang C., Lee S. et al. (2019). Pyruvate kinase L/R is a regulator of lipid metabolism and mitochondrial function. *Metab Eng*, 52: 263–272. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ymben.2019.01.001>.

## Ways to Optimize Dental Rehabilitation Measures for Patients with Metabolic Syndrome Before Implant Prosthetics

**Symonenko, R., Vefelev, S.**

Bogomolets National Medical University, Kyiv, Ukraine

**Summary.** Metabolic syndrome (MS) is a condition that combines several risk factors united by a common pathogenetic basis. It is a complex of metabolic disorders, which includes various combinations of abdominal obesity (AO), hyperglycemia, arterial hypertension (AH), and atherogenic dyslipidemia. Metabolic syndrome belongs to the group of modifiable risk factors that increase the likelihood of developing cardiovascular diseases (CVD), type 2 diabetes mellitus, and cognitive impairment, pronounced changes in the oral cavity organs through metabolic disorders, and low-intensity chronic inflammation. Among the dental changes in patients with metabolic syndrome, periodontal pathology takes a leading role, causing disorders of the dento-maxillary system, tooth loss, and, consequently, profound morphofunctional changes in the craniomandibular region. The severity of these changes depends on the degree of microcirculation disorders, the condition of the vascular walls, the level of mineral metabolism, and the general hygienic status of the oral cavity. The duration and severity of metabolic syndrome are closely related to systemic disorders in the body and oral tissues, increasing the risk of complications during the integration of dental implants and the subsequent functioning of orthopedic structures. Therefore, the

search for effective therapeutic strategies for the correction of MS, especially in patients who require dental orthopedic rehabilitation with dental implants, is particularly relevant. This is crucial for improving prognosis and treatment outcomes, especially in cases of reconstructive surgery.

**Keywords:** metabolic syndrome, chronic periodontitis, diagnostics, dental implants, dental prosthetics.

**Симоненко Р. В.** — кандидат медичних наук, доцент кафедри ортопедичної стоматології Національного медичного університету імені О. О. Богомольця, м. Київ, Україна.

**ORCID:** <https://orcid.org/0000-0003-4618-6229>

**Вефелев С. Ю.** — аспірант кафедри стоматології Інституту післядипломної освіти Національного медичного університету імені О. О. Богомольця, м. Київ, Україна.

**ORCID:** <https://orcid.org/0009-0002-3400-2285>

*Стаття: надійшла до редакції 05.05.2025 р.; прийнята до друку 18.06.2025 р.*

DOI: <https://doi.org/10.33295/1992-576X-2025-3-97>

УДК 616.314.18:616.24-008.444+616.329-002+616.31-008.843(045)

*Біда В. І., Дорошенко М. М.*

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

# Оцінювання впливу гастроезофагеальної рефлюксної хвороби, обструктивного апное сну та бруксизму на розвиток і клінічні прояви втрати твердих тканин зубів

▷ **Актуальність.** Останніми роками дослідники дедалі більше виявляють вплив багатьох захворювань на ерозивне зношування зубів, із визнаними зв'язками з гастроезофагеальною рефлюксною хворобою, астмою, розладами харчової поведінки, ожирінням, ксеростомією, алкоголізмом та обструктивним апное сну.

Як бруксизм, так і гастроезофагеальна рефлюксна хвороба належать до категорії розладів сну, оскільки вони виникають переважно вночі, обидва призводять до втрати твердих тканин зубів, і, здається, що існує взаємозв'язок між цими трьома проблемами, які опосередковано пов'язані; коли початок гастроезофагеальної рефлюксної хвороби передувє виникненню бруксизму уві сні, може спостерігатися посилена втрата твердих тканин зубів, спричинена демінералізацією твердих зубних тканин шлунковою кислотою, що може прискорити втрату поверхневих зубних тканин через активність нічного бруксизму. Утворюється так звана патогенетична тріада: гастроезофагеальна рефлюксна хвороба → апное → бруксизм, в якій кожен елемент може як ініціювати, так і посилювати ерозивний процес. З урахуванням складності взаємодії цих чинників, актуальним є вивчення їхнього сукупного впливу для підвищення ефективності діагностування та планування стоматологічного лікування.

**Мета:** оцінити вплив гастроезофагеальної рефлюксної хвороби, обструктивного апное сну та бруксизму на розвиток і клінічні прояви втрати твердих тканин зубів.

**Матеріал і методи.** Проведено клінічне дослідження з перехресним аналізом стану пацієнтів із підтвердженою гастроезофагеальною рефлюксною хворобою віком від 25 до 65 років, які звернулися на кафедру ортопедичної стоматології, цифрових технологій та імплантології Національного університету охорони здоров'я України імені П. Л. Шупика з 2021 до 2025 рр.

Ступінь втрати твердих тканин зубів встановлювали за індексом зношення зубів (TWI). Наявність гастроезофагеальної рефлюксної хвороби фіксували за результатами гастроскопії або за наявності офіційного висновку гастроентеролога. Підозру на обструктивне апное сну визначали з використанням опитувальника STOP-BANG. Статистичний аналіз даних проводили програмою STATISTICA (StatSoft Inc., Tulsa, Oklahoma, USA).

**Результати.** У пацієнтів із тривалим перебігом гастроезофагеальної рефлюксної хвороби і підвищеним ризиком обструктивного апное сну (STOP-BANG  $\geq$  3) частота тяжких форм втрати твердих тканин зубів (TWI 3–4) значно зростає порівняно з контрольною групою. Виявлені клінічні закономірності підтверджують патофізіологічну взаємодію між рефлюксом, порушеннями дихання під час сну та функціональними навантаженнями на зубощелепну систему, що виявляється у вигляді бруксизму. Сукупність цих чинників призводить до значної втрати твердих тканин зубів, що має бути враховано під час формування діагностично-лікувальної тактики у таких пацієнтів, що підтверджено як клінічними спостереженнями, так і літературними джерелами.

**Висновок.** Ерозивна форма і тривалий перебіг гастроезофагеальної рефлюксної хвороби достовірно підвищують ризик розвитку обструктивного апное сну та бруксизму, що підкреслює необхідність своєчасного скринінгу цих ускладнень за допомогою анкетування (наприклад, STOP-BANG) та направлення пацієнтів на спеціалізовану діагностику. Ці результати вказують на необхідність міждисциплінарного підходу до пацієнтів із гастроезофагеальною рефлюксною хворобою, особливо у разі підозри на обструктивне апное сну та бруксизм.

Включення стоматологічного скринінгу до протоколів обстеження таких пацієнтів може допомагати ранньому виявленню та запобіганню тяжким формам зношення зубів.

**Ключові слова:** гастроезофагеальна рефлюксна хвороба, ураження твердих тканин зубів, бруксизм, обструктивне апное сну.

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



## Вступ

Втрата твердих тканин зубів є мультифакторною патологією, що в останні роки особливо загострилася внаслідок поширення серед осіб молодого та середнього віку. Традиційно ерозивні ураження пов'язували з локальними харчовими звичками або агресивною гігієною, однак дедалі більше доказів свідчить про значну роль системних і поведінкових чинників.

В останні роки дослідники дедалі більше усвідомлюють вплив багатьох захворювань на ерозивне зношення зубів, із визнаними зв'язками з гастроезофагеальною рефлюксною хворобою (ГЕРХ), астмою, розладами харчової поведінки, ожирінням, ксеростомією, алкоголізмом та обструктивним апное сну (ОАС) [1–8].

Складно кількісно визначити поширеність безсимптомного гастроезофагеального рефлюксу, але дослідження популяційного скринінгу показують, що він може уражувати 7–10 % населення, з вищими показниками у людей з ожирінням.

ОАС уражує 3 % жінок та 10 % чоловіків віком 30–49 років, а також 9 % жінок та 17 % чоловіків віком 50–70 років. Усі ці стани можуть взаємодіяти один з одним, що надзвичайно ускладнює впевнену діагностику основної етіології ерозивного стирання зубів [9].

Як бруксизм, так і ГЕРХ належать до категорії розладів сну, оскільки вони виникають переважно вночі, обидва призводять до втрати твердих тканин зубів, і, здається, що існує взаємозв'язок між цими трьома проблемами, які опосередковано пов'язані; коли початок ГЕРХ передують виникненню нічного бруксизму, може спостерігатися посилене зношення зубів, спричинене демінералізацією твердих зубних тканин шлунковою кислотою, що може прискорити втрату поверхневих зубних тканин через активність нічного бруксизму [10].

Нещодавнє рандомізоване перехресне дослідження 12 пацієнтів із нічним бруксизмом у Японії показало, що інгібітори протонної помпи, перша лінія лікування ГЕРХ, помірно зменшили епізоди сонного бруксизму. Терапією першої лінії для лікування розладів харчової поведінки, пов'язаних із блюванням, часто є селективні інгібітори зворотного захоплення 5-гідрокситриптаміну, які можуть

спричинити як ксеростомію, так і бруксизм. Коли водночас проводиться також агресивна гігієна порожнини рота, складно відокремити одну етіологію від іншої, якщо немає активного моніторингу зі зворотним зв'язком пацієнта. Нарешті, для відновлювального лікування розуміння етіології та швидкості зношення зубів допоможе визначити, чи потрібно втручання, та вибрати матеріал [11].

ГЕРХ є визнаним джерелом кислотного навантаження на емаль, навіть у пацієнтів без класичних шлунково-кишкових симптомів. ОАС ж асоціюється з повторюваними мікропробудженнями, гіпоксією та активацією щелепної мускулатури, що призводить до виникнення або посилення бруксизму. Водночас сам бруксизм є ключовою ланкою, що поєднує соматичні, неврологічні та поведінкові чинники у розвитку зношення зубів.

Утворюється так звана патогенетична тріада: ГЕРХ → апное → бруксизм, у якій кожен елемент може як ініціювати, так і посилювати ерозивний процес. З урахуванням складності взаємодії цих чинників, актуальним є вивчення їх сукупного впливу для підвищення ефективності діагностування та планування стоматологічного лікування.

Стандартним критерієм для діагностики ОАС є лабораторна полісомнографія (ПСГ), але вона є дороговартісною та незручною. Домашнє тестування на апное сну (HSAT) є прийнятною альтернативою, однак доступність його обмежена в регіонах з обмеженими ресурсами.

Нещодавно запропонованим методом скринінгу є опитувальник STOP-BANG. Це модель оцінювання, яка складається з восьми запитань «Так / Ні» (оцінка: 1/0, з оцінками від 0 до 8), що робить його потенційно простим і легким у використанні методом скринінгу. Оцінка  $\geq 3$  продемонструвала високу чутливість (83,6 %) для виявлення ОАС у хірургічній популяції, а також для виявлення ОАС середнього й тяжкого ступеня (92,9 та 100 % відповідно).

Опитувальник STOP-BANG розроблений як інструмент скринінгу ОАС, що складається з чотирьох пунктів для самостійного повідомлення (STOP: хропіння, втому, спостережуване апное, високий кров'яний тиск) та чотирьох демографічних (BANG: індекс маси тіла (ІМТ, розрахову-

ється як маса тіла в кг, поділена на зріст у м<sup>2</sup>, вік, окружність шиї та стать) [12].

**Мета:** оцінити вплив гастроєзофагеальної рефлюксної хвороби, обструктивного апное сну та бруксизму на розвиток і клінічні прояви втрати твердих тканин зубів.

### Матеріал і методи

Проведено клінічне дослідження з перехресним аналізом стану пацієнтів, які звернулися на кафедру ортопедичної стоматології, цифрових технологій та імплантології Національного університету охорони здоров'я України імені П. Л. Шупика з 2021 до 2025 рр.

Критерії включення пацієнтів:

- вік 25—65 років;
- наявність ознак ерозивного зношування (за індексом TWI);
- підтверджений діагноз ГЕРХ (за даними гастроентеролога або ендоскопії);
- підозра на ОАС (за даними опитування STOP-BANG та/або ПСГ);
- ознаки бруксизму (клінічні або за опитувальником).

Критерії виключення пацієнтів:

- професійні чи дієтичні чинники кислотного характеру (спортсмени з ізотоніками, гастрономи, вегетаріанці тощо);
- тяжкі соматичні захворювання (цукровий діабет, онкопатологія);
- психіатричні розлади або вживання психоактивних речовин.

До першої групи увійшли 56 пацієнтів із неерозивною формою, до другої — 63 особи із ерозивною формою ГЕРХ. Дослідні групи було додатково поділено на підгрупи А і Б. До підгруп А увійшли пацієнти із тривалістю перебігу ГЕРХ до 5 років, до підгруп Б — із перебігом ГЕРХ понад 5 років. Контрольну групу склали 17 пацієнтів без соматичної патології із санованою порожниною рота.

Ступінь втрати твердих тканин зубів визначали за індексом зношення зубів (TWI) [10], призначеного для вимірювання та моніторингу багатофакторного зношення зуба, в якому всі чотири видимі поверхні (щічні (В), пришийкові (С), лінгвальні (L) та оклюзійно-різцеві (O-I) всіх зубів піддалися стиранню незалежно від причини. ГЕРХ фіксували за результатами гастроскопії або за наявності офіційного висновку гастроентеролога. Підозру на ОАС визначали за допомогою опитувальника STOP-BANG, з подальшим направленням на ПСГ за необхідності. Дані опрацьовували у програмі SPSS (версія X.X). Використовували методи описової статистики, порівняльного аналізу (t-критерій,  $\chi^2$ ) та кореляційного аналізу.

Таблиця 1.

### STOP-BANG Questionnaire для визначення ризику обструктивного апное сну

S	Snoring (хрип) — Ви голосно хропете (чи достатньо голосно, що чути крізь зачинені двері спальні)?
T	Tired (втомленість) — Чи відчуваєте ви протягом дня втому, слабкість чи денну сонливість?
O	Observed (зупинка) — Хтось виявляв у вас (чи ви самі) зупинки дихання уві сні?
P	Pressure (тиск) — Чи лікуєте ви і чи підвищується у вас артеріальний тиск?
B	BMI (ІМТ) — Індекс маси тіла понад 35 кг/м <sup>2</sup> ?
A	Age (вік) — Вік понад 50 років?
N	Neck (шия) — Окружність шиї понад 40 см?
G	Gender (стать) — Чоловіча?

Опитувальник STOP-BANG містить дві частини: 1-ша — чотири питання STOP, пов'язані з хропінням, втому, зупинками дихання уві сні та високим артеріальним тиском; 2-га — чотири додаткові питання BANG, а саме: ІМТ, вік, окружність шиї та стать. За кожну відповідь «Так» присвоюється 1 бал, загальний бал варіює від 0 до 8 (табл. 1).

Пацієнти, які мали 2 бали та менше, були віднесені до групи низького ризику наявності ОАС; 3–4 бали — проміжний ризик; 5 і більше балів — до групи високого ризику наявності ОАС [12, 13]. Високий ризик виявлення апное у пацієнта можливий за наявності 5–8 балів «Так», або більше 2 «Так» на питання 1–4 + чоловіча стать, або більше 2 «Так» на питання 1–4 + окружність шиї понад 43 см у чоловіків або 41 см у жінок. У разі отримання 3–5 балів за цією шкалою рекомендується провести ПСГ.

### Результати

Під час проведених попередніх досліджень було встановлено, що бруксизм трапляється у багатьох пацієнтів з діагностованою ГЕРХ: у 58,9% (33 особи) пацієнтів першої групи та 73,0% (46 осіб) другої. Найчастіше його реєструють у підгрупах Б обох груп, де тривалість ГЕРХ перевищувала 5 років. Аналіз показав асоціацію ГЕРХ з усіма типами бруксизму, хоча й з різною ймовірністю їх виникнення. Найпоширенішим є денний бруксизм (у 30,3% пацієнтів першої групи та 41,2% — другої), менш поширеним — нічний (17,9 та 22,2%

Результати STOP-BANG Questionnaire для визначення ризику обструктивного апное сну у пацієнтів дослідних груп

Показник	Групи обстежених									
	Перша група (n = 56, 100 %)				Друга група (n = 63, 100 %)				Контрольна група (n = 17, 100 %)	
	А (n = 25)		Б (n = 31)		А (n = 28)		Б (n = 35)			
	абс.	%	абс.	%	абс.	%	абс.	%	абс.	%
0	16	28,6	8	14,3	9	14,3	4	6,3	13	76,4
1–2	6	10,7	12	21,4	11	17,5	14	22,2	2	11,8
3–4	3	5,4	9	16,1	5	7,9	12	19,1	2	11,8
≤ 5	—	—	2	3,5	3	4,8	5	7,9	—	—

відповідно), а поєднана форму денного та нічного бруксизму найрідша.

Результати STOP-BANG Questionnaire для визначення ризику виникнення ОАС сну в пацієнтів дослідних груп представлені у табл. 2.

Із табл. 2 видно, що, згідно з проведеним опитуванням, проблем зі сном не відчували 42,9 % пацієнтів першої групи із неерозивною формою ГЕРХ: 28,6 % осіб із тривалістю ГЕРХ до 5 років і у 14,3 % — з тривалістю понад 5 років. У другій групі серед пацієнтів із ерозивною ГЕРХ проблем зі сном не зазначили лише 20,6 % пацієнтів (14,3 % із тривалістю ГЕРХ до 5 років і 6,3 % — із тривалістю ГЕРХ понад 5 років). У контрольній групі у пацієнтів без ГЕРХ проблем зі сном не відчували 76,4 % осіб.

ОАС різного ступеня вираженості встановлена у 57,1 % пацієнтів першої групи, 79,4 % — другої, 23,6 % — контрольної.

До групи низького ризику наявності ОАС увійшли у першій групі 32,1 % осіб, у другій — 39,7 %, контрольній — 11,8 %.

Проміжний ризик виникнення ОАС виявлений у 21,5 % пацієнтів першої групи, 27 % — другої, 11,8 % — контрольної.

Разом із тим високий ризик виникнення ОАС виявлений у 3,5 % пацієнтів першої групи лише за наявності перебігу ГЕРХ понад 5 років. У другій групі високий ризик ОАС визначили у 12,7 %, переважно за тривалого перебігу ГЕРХ — у 7,9 % осіб.

Ризик виникнення ОАС прямопропорційно залежав від форми ГЕРХ та тривалості перебігу патології. Таким чином, ризик розвитку ОАС достовірно зростає за наявності ерозивної форми ГЕРХ та її тривалого перебігу, що обґрунтовує необхідність активного скринінгу таких пацієнтів із застосуванням опитувальника STOP-BANG та подальшим направленням на інструментальне дослідження сну у разі виявлення середнього або високого ризику.

На нашу думку, це пояснюється кількома основними чинниками. По-перше, ерозивна форма ГЕРХ характеризується вираженішим запальним процесом у стравоході та навколишніх тканинах, що з часом може поширюватися на глотку і верхні дихальні шляхи. Постійне подразнення слизової оболонки призводить до виникнення набряку, зниження тону м'язів глотки та зменшення провітрюваності дихальних шляхів, що створює передумови для їх обструкції під час сну. По-друге, за тривалого перебігу ГЕРХ (понад 5 років) структурні зміни набувають хронічного характеру. Це призводить до стабільного порушення прохідності дихальних шляхів, особливо у положенні лежачи, коли зменшується активність компенсаторних механізмів (зокрема, м'язового тону язика і глотки).

Представлені у дослідженні цифри підтверджують наведене вище: серед пацієнтів із ерозивною формою ГЕРХ лише 20,6 % не мали проблем зі сном, тоді як у групі з неерозивною формою — 42,9 %, а в контрольній групі — 76,4 %. Водночас високий ризик ОАС виявлено у 12,7 % пацієнтів з ерозивною формою, з них 7,9 % мали ГЕРХ понад 5 років. У контрольній групі цей показник був відсутній.

Таким чином, тривала та ерозивна форма ГЕРХ спричинює поступове ускладнення функції дихальних шляхів, що обґрунтовує необхідність активного скринінгу таких пацієнтів із використанням опитувальника STOP-BANG та подальшим направленням на ПСГ у випадках виявлення середнього чи високого ризику.

Результати вивчення індексу зношення зубів у пацієнтів показали такі результати (табл. 3).

Під час обстеження пацієнтів першої групи із неерозивною ГЕРХ ми отримали такі результати. За тривалості перебігу ГЕРХ до 5 років 64 % пацієнтів із низьким ризиком ОАС (STOP-BANG = 0) мали помірне зношення зубів (TWI 2–3), хоча тяжких ступенів (TWI 4) не виявлено. У пацієнтів

Таблиця 3.

Результати вивчення індексу зношення зубів (ІЗЗ)  
у пацієнтів дослідних груп

		Групи обстежених															
		А (n = 25, 100 %)					Б (n = 31, 100 %)										
ТWІ	Індекс ОАС	0		1-2		3-4		≥ 5		0		1-2		3-4		≥ 5	
		абс.	%	абс.	%	абс.	%	абс.	%	абс.	%	абс.	%	абс.	%	абс.	%
<b>Перша група (n = 56; 100 %)</b>																	
0		—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1		—	—	2	8	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
2		12	48	4	16	1	4	—	—	7	22,6	—	—	—	—	—	—
3		4	16	—	—	2	8	—	—	1	3,2	10	32,3	3	9,7	—	—
4		—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	6,5	6	19,3	2	6,4
<b>Друга група (n = 63; 100 %)</b>																	
0		—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1		4	14,3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
2		5	17,9	7	25	—	—	—	—	4	11,4	4	11,4	—	—	—	—
3		—	—	4	14,3	4	14,3	—	—	—	—	10	28,6	5	14,3	—	—
4		—	—	—	—	1	3,6	3	10,6	—	—	—	—	7	20	5	14,3
<b>Контрольна група (n = 17; 100 %)</b>																	
ТWІ		0		1-2		3-4		≥ 5		0		1-2		3-4		≥ 5	
		абс.	%	абс.	%	абс.	%	абс.	%	абс.	%	абс.	%	абс.	%	абс.	%
0		10	58,8	1	5,9	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1		3	17,6	1	5,9	2	11,8	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
2		—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
3		—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
4		—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

ентів із STOP-BANG  $\geq 3$  вже фіксувався TWI 3 (8 %).

У підгрупі із тривалим перебігом ГЕРХ спостерігали чітку прогресію: у STOP-BANG 0 — лише 22,6 % мали TWI 2, тоді як за STOP-BANG 1–2 і 3–5 частота тяжкого зношення (TWI 3–4) зростала до 32,3 і 28,9 % відповідно.

У підгрупі 2А другої групи у пацієнтів зі STOP-BANG 1–2 було зафіксовано TWI 2 — у 25 % і TWI 3 — у 14,3 %. За STOP-BANG  $\geq 3$  уже фіксували випадки TWI 4 (10,6 %). У підгрупі 2Б найвищий рівень зношення спостерігався за показників STOP-BANG 3–5, де TWI 4 досягав 20 %. Така тенденція підтверджує прямий зв'язок між тяжкістю апное та інтенсивністю зношення зубів.

У контрольній групі 58,8 % пацієнтів мали TWI 0 і лише 11,8 % — TWI 2–3. Жодного випадку TWI 4 не виявлено, що свідчить про низький ризик апное і мінімальне зношення.

Результати свідчать про виражену кореляцію між тяжкістю ОАС, тривалістю ГЕРХ і втратою твердих тканин зубів. Особливо це стосується пацієнтів із поєднанням ерозивного рефлюксу та високого STOP-BANG-індексу. Контрольна група підтверджує відсутність таких змін без супутньої патології. Проведене дослідження також довело наявність чіткої залежності між наявністю та формою ГЕРХ, її тривалістю та ризиком розвитку ОАС і бруксизму. Зокрема, пацієнти з ерозивною формою ГЕРХ, особливо за тривалого перебігу захворювання понад 5 років, демонстрували значно вищий рівень порушень сну, включаючи ОАС різного ступеня та бруксизм.

### Обговорення

Отримані результати свідчать про наявність чіткої залежності між ГЕРХ, ОАС, бруксизмом та ступенем втрати твердих тканин зубів.

У пацієнтів із тривалим перебігом ГЕРХ і підвищеним ризиком ОАС (STOP-BANG  $\geq 3$ ) частота тяжких форм втрати твердих тканин зуба (TWI 3–4) істотно зростає порівняно з контрольною групою.

Виявлені клінічні закономірності підтверджують патофізіологічну взаємодію між рефлюксом, порушенням дихання під час сну та функціональними навантаженнями на зубощелепну систему, що виявляється у вигляді бруксизму. Сукупність цих чинників призводить до значної втрати твердих тканин зубів, що має бути враховано під час формування діагностично-лікувальної тактики у таких пацієнтів, що підтверджується як клінічними спостереженнями, так і літературними джерелами.

Механізм цього зв'язку, на нашу думку, полягає у поєднанні декількох патофізіологічних чинників. Нічний гастроєзофагеальний рефлюкс підвищує кислотність у ротовій порожнині, створюючи умови для ерозивного ураження емалі. ОАС зі свого боку супроводжується епізодами гіпоксії та мікропробуджень, що можуть провокувати компенсаторну активність жувальних м'язів — бруксизм. Саме він є тригером механічного зношення, який на фоні вже ерозованих зубів прискорює втрату твердих тканин.

Отримані дані відповідають сучасним дослідженням, зокрема J. Sambale et al. (2024) [15], J.M. Serra-Negra et al. (2021) [16], S. Rameshkumar et al. (2024) [17] та ін. [18, 19], які також вказують на комплексну природу взаємозв'язку між сном, гастроінтестинальними і стоматологічними проявами.

### Висновок

Ерозивна форма і тривалий перебіг ГЕРХ достовірно підвищують ризик розвитку ОАС та бруксизму, що підкреслює необхідність своєчасного скринінгу цих ускладнень за допомогою анкетування (наприклад, STOP-BANG) та направлення пацієнтів на спеціалізовану діагностику. Ці результати вказують на необхідність міждисциплінарного підходу до пацієнтів із ГЕРХ, особливо у разі підозри на ОАС та бруксизм. Включення стоматологічного скринінгу до протоколів обстеження таких пацієнтів сприятиме ранньому виявленню та запобіганню тяжким формам зношення зубів.

### ПОСИЛАННЯ / REFERENCES

1. Wetselaar, P., Manfredini, D., Alberg, J. et al. (2019). Associations between tooth wear and dental sleep disorders: a descriptive review. *J. Oral. Rehabil.*, 46, 765—775. DOI: <https://doi.org/10.1111/joor.12807>.
2. Stetsenko, T., Doroshenko, M. (2022). Results of dental examination of patients with gastroesophageal reflux disease. *Actual Dentistry*, 5–6, 22–25. [ Стеценко, Т., Дорошенко, М. (2022). Результати стоматологічного обстеження пацієнтів із гастроєзофагеальною рефлюксною хворобою. *Сучасна стоматологія*, 5–6, 22–25]. DOI: <https://doi.org/10.33295/1992-576X-2022-5-6-22>.
3. Bida, V. I., Doroshenko, M. M. (2024). Comparative characteristics of the effectiveness of replacing defects of hard dental tissues in patients with gastroesophageal reflux disease. *Stomatological Bulletin*, 1(126), 162–167.

- [ Біда, В. І., Дорошенко, М. М. (2024). Порівняльна характеристика ефективності заміщення дефектів твердих тканин зубів у пацієнтів із гастроєзофагеальною рефлюксною хворобою. *Вісник стоматології*, 1(126), 162–167. ]. DOI: <https://doi.org/10.35220/2078-8916-2024-51-1.27>.
4. Bida, V., Doroshenko, M. (2024). Study of the relationship between gastroesophageal reflux disease, bruxism and erosive lesions of hard dental tissues in the practice of dentists. *Actual Dentistry*, 5, 30–38. [ Біда, В. І., Дорошенко, М. М. (2024). Вивчення взаємозв'язку між гастроєзофагеальною рефлюксною хворобою, бруксизмом та ерозивними ураженнями твердих тканин зубів у практиці лікарів-стоматологів. *Сучасна стоматологія*, 5, 30–38]. DOI: <https://doi.org/10.33295/1992-576X-2024-5-30>.
  5. Goswami, U., O'Toole, S., Bernabé, E. (2021). Asthma, long-term asthma control medication and tooth wear in American adolescents and young adults. *J. Asthma*. 58(7), 939–945. DOI: <https://doi.org/10.1080/02770903.2020.1745228>. PMID: 32189532.
  6. Kamal, Y., O'Toole, S., Bernabé, E. (2020). Obesity and tooth wear among American adults: the role of sugar-sweetened acidic drinks. *Clin. Oral. Investig.*, 24(4), 1379–1385. DOI: <https://doi.org/10.1007/s00784-019-03079-5>. PMID: 31656969.
  7. Bida, V., Doroshenko, M. (2023). Finding methods of diagnosis and treatment of dental diseases in patients with gastroesophageal reflux disease. *Actual Dentistry*, 5, 35–39. [ Біда, В. І., Дорошенко, М. М. (2023). Пошук методів діагностики і лікування стоматологічних захворювань у пацієнтів із гастроєзофагеальною рефлюксною хворобою. *Сучасна стоматологія*, 5, 35–39. ]. DOI: <https://doi.org/10.33295/1992-576X-2023-5-35>.
  8. Doroshenko, O. M., Bida, O. V., Bida, V. I. et al. (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. та ін. (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(15), 54–58. ]. DOI: <https://doi.org/10.32689/2663-0672-2024-1-10>.
  9. Doroshenko, O., Bida, V., Volosovets, T. et al. (2024). Dental rehabilitation of adult patients with tooth loss and obstructive sleep apnea (literature review). *Actual Dentistry*, 1, 51–56. [ Дорошенко, О. М., Біда, В. І., Волосовець, Т. М. та ін. (2024). Стоматологічна реабілітація дорослих пацієнтів із втратою зубів та обструктивним апное сну (огляд літератури). *Сучасна стоматологія*, 1, 51–56. ]. DOI: <https://doi.org/10.33295/1992-576X-2024-1-51>.
  10. Doroshenko, O., Bida, V., Doroshenko M. et al. (2024). Tooth wear and sleep disorders: A review of current research. *Modern Medicine, Pharmacy and Psychological Health*, 3(17), 12–17. [ Дорошенко, О. М., Біда, В. І., Дорошенко, М. М. та ін. (2024). Втрата твердих тканин зубів і розлади сну: огляд сучасних досліджень. *Сучасна медицина, фармація та психологічне здоров'я*, 3(17), 12–17. ]. DOI: <https://doi.org/10.32689/2663-0672-2024-3-2>.
  11. Ohmure, H., Kanematsu-Hashimoto, K., Nagayama, K. et al. (2016). Evaluation of a proton pump inhibitor for sleep bruxism: A randomized clinical trial. *J. Dent. Res.*, 95, 0022034516662245. DOI: <https://doi.org/10.1177/0022034516662245>.
  12. Pearson, F., Batterham, A.M., Cope, S. (2019). The STOP-BANG questionnaire as a screening tool for obstructive sleep apnea in pregnancy. *J. Clin. Sleep. Med.*, 15(5), 705–710. DOI: <https://doi.org/10.5664/jcsm.7754>. PMID: 31053210; PMCID: PMC6510674.
  13. Nagappa, M., Wongb, J., Singhb, M. et al. (2017). An update on the various practical applications of the STOP-BANG questionnaire in anesthesia, surgery, and perioperative medicine. *Co Anesth.*, 30(1), 118–125. DOI: <https://doi.org/10.1097/ACO.0000000000000426>.
  14. Nagappa, M., Patra, J., Wong, J. et al. (2017). Association of STOP-BANG questionnaire as a screening tool for sleep apnea and postoperative complications: A Systematic review and bayesian metaanalysis of prospective and retrospective cohort studies. *Anesthesia & Analgesia*, 125, 1301–1308. DOI: <https://doi.org/10.1213/ANE.0000000000002344>.
  15. Sambale, J., Koehler, U., Conradt, R. et al. (2024). Is sleep bruxism in obstructive sleep apnea only an oral health related problem? *BMC Oral. Health.*, 24, 565. DOI: <https://doi.org/10.1186/s12903-024-04351-1>.
  16. Serra-Negra, J.M., Dias, R.B., Manfredini, D. (2021). Sleep bruxism, chronotype, and cardiovascular issues — an interesting triad. *Cranio*, 39(5), 459–460. DOI: <https://doi.org/10.1080/08869634.2021.1956788>. PMID: 34369321.
  17. Rameshkumar, S., Arizmendi, B.J., Salwen-Deremer, J.K. (2024). The role of arousal in maintaining the relationship between insomnia and gastrointestinal conditions. *Transl. Gastroenterol. Hepatol.*, 9, 41. DOI: <https://doi.org/10.21037/tgh-23-126>. PMID: 39091658; PMCID: PMC11292074.
  18. Huang, Z., Zhou, N., Chattratrai, T. et al. (2023). Associations between snoring and dental sleep conditions: A systematic review. *J. Oral Rehabil.*, 50(5), 416–428. DOI: <https://doi.org/10.1111/joor.13422>.
  19. da Costa Lopes, A. J., Cunha, T. C. A., Monteiro, M. C. M. et al. (2020). Is there an association between sleep bruxism and obstructive sleep apnea syndrome? A systematic review. *Sleep Breath.*, 24, 913–921. DOI: <https://doi.org/10.1007/s11325-019-01919-y>.

## Impact of Gastroesophageal Reflux Disease, Obstructive Sleep Apnea, and Bruxism on the Development and Clinical Presentation of Tooth Hard Tissue Loss

*Bida, V., Doroshenko, M.*

Shupyk National Healthcare University of Ukraine, Kyiv, Ukraine

**Introduction.** Recently, researchers have become increasingly aware of the impact of many diseases on erosive dental wear, with recognized links to gastroesophageal reflux disease, asthma, eating disorders, obesity, xerostomia, alcoholism, and obstructive sleep apnea.

Both bruxism and GERD fall into the category of sleep disorders, as they occur predominantly at night. Both result in the loss of hard dental tissue, and there appears to be a relationship between these three problems, which are indirectly related; specifically, when the onset of GERD precedes the onset of bruxism during sleep. Increased loss of hard dental tissues may be observed, caused by demineralization of hard dental tissues by gastric acid, which may accelerate the loss of superficial dental tissues due to nocturnal bruxism activity.

The so-called pathogenetic triad is formed: GERD + apnea + bruxism, in which each element can both initiate and intensify the erosive process. Given the complexity of the interaction between these factors, it is relevant to study their combined effect to enhance the effectiveness of diagnostics and planning for dental treatment.

**Objective:** to assess the impact of gastroesophageal reflux disease, obstructive sleep apnea, and bruxism on the development and clinical manifestations of tooth hard tissue loss.

**Material and methods.** We conducted a clinical study with a cross-sectional analysis of the condition of patients with confirmed GERD aged 25 to 65 years who applied to the Department of Orthopedic Dentistry, Digital Technologies and Implantology of the P. L. Shupyk National Institute of Health Care of Ukraine for the period from 2021 to 2025.

The degree of tooth wear was assessed using the Tooth Wear Index (TWI). The presence of GERD was determined by gastroscopy or by an official gastroenterologist's report. Suspicion of obstructive sleep apnea was determined using the STOP-BANG questionnaire. Statistical analysis of the data was performed using the STATISTICA program (StatSoft Inc., Tulsa, Oklahoma, USA).

**Results.** In patients with long-term GERD and increased risk of OSA (STOP-BANG  $\geq 3$ ), the frequency of severe forms of hard dental tissues loss (TWI 3–4) significantly increases compared to the control group. The identified clinical patterns confirm the pathophysiological interaction between reflux, breathing disorders during sleep, and functional loads on the dento-maxillary system, which manifests as bruxism. The combination of these factors leads to a significant loss of hard dental tissues, which must be considered when forming diagnostic and treatment tactics in such patients, as confirmed by both clinical observations and literary sources.

**Conclusion.** The erosive form and long-term course of GERD significantly increase the risk of developing OSA and bruxism, which emphasizes the need for timely screening for these complications using questionnaires (for example, STOP-BANG) and referring patients for specialized diagnostics.

These results highlight the need for a multidisciplinary approach to patients with GERD, especially when OSA and bruxism are suspected. Incorporating dental screening into the examination protocols of such patients may contribute to the early detection and prevention of severe forms of tooth wear.

**Keywords:** *gastroesophageal reflux disease, damage to hard dental tissues, bruxism, obstructive sleep apnea.*

**Біда Віталій Іванович** — доктор медичних наук, професор, завідувач кафедри ортопедичної стоматології, цифрових технологій та імплантології Національного університету охорони здоров'я України імені П. Л. Шупика,  
**E-mail:** [vitaliy\\_bida@ukr.net](mailto:vitaliy_bida@ukr.net)

**ORCID:** <https://orcid.org/0000-0002-4499-855X>

**Дорошенко Микола Максимович** — аспірант кафедри ортопедичної стоматології, цифрових технологій та імплантології НУОЗ України імені П. Л. Шупика.

**ORCID:** <https://orcid.org/0009-0006-1036-6788>

*Стаття: надійшла до редакції 05.05.2025 р.; прийнята до друку 18.06.2025 р.*

Олійник М. Ю., Олійник Г. В.

Львівський національний медичний університет імені Данила Галицького, Львів, Україна

# Ортопедична реабілітація дорослих пацієнтів з вродженими незрощеннями верхньої губи та піднебіння незнімними ортопедичними конструкціями (клінічне спостереження)

▷ **Актуальність.** Пацієнти з вродженими незрощеннями верхньої губи та піднебіння потребують тривалої стоматологічної реабілітації за участю команди фахівців, а завершальним етапом їхнього лікування є протетична реабілітація. Після кваліфікованого втручання хірурга, ортодонта, логопеда та інших спеціалістів остаточної реабілітацію здійснює стоматолог-ортопед. На нашу думку, першим етапом цього процесу зазвичай є виготовлення тимчасової ортопедичної конструкції, яка згодом повинна бути замінена на більш досконалу незнімну або комбіновану конструкцію.

**Мета.** У наведеному клінічному спостереженні представлено ортопедичну реабілітацію пацієнта з вродженим незрощенням верхньої губи та піднебіння після завершених хірургічних втручань.

**Матеріали і методи.** Стоматологічні клінічні, рентгенологічні, фотодокументування.

**Висновки.** Представлений клінічний випадок демонструє високий потенціал ортопедичної реабілітації пацієнтів із вродженими незрощеннями верхньої губи та піднебіння. Використання незнімних ортопедичних конструкцій сприяє відновленню оклюзійно-функціональних показників та забезпечує завершальну реабілітацію, що є одним із важливих чинників покращення якості життя таких пацієнтів.

**Ключові слова:** вроджені незрощення верхньої губи та піднебіння, щелепно-лицеві аномалії, дефекти та деформації зубощелепної системи, ортопедична реабілітація дорослих хворих, ортопедичні конструкції.

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



## Вступ

Серед усіх аномалій розвитку щелепно-лицевої ділянки найпоширенішими є вроджені незрощення верхньої губи та піднебіння (ВНВГП) [1, 2]. За даними ВООЗ (2006), частота народження таких дітей у світі складає від 1 : 800 до 1 : 2000 новонароджених [3, 4]. В Україні показники частоти народження дітей із незрощеннями наближаються до середньоєвропейських і сягають 1 : 650 [5–7].

Реабілітація пацієнтів із такими вадами є складним і багатограним процесом. Основна мета реабілітації — відновлення анатомічної цілісності тканин твердого й м'якого піднебіння, нормалі-

зація функцій жувального та артикуляційного апаратів, створення умов для правильної вимови та забезпечення максимально можливого естетичного результату [7].

Надання допомоги таким пацієнтам з ВНВГП після проведених хірургічних втручань передбачає комплексну стоматологічну допомогу, яка розпочинається з ортодонтичного лікування [8–13]. Після його завершення, через наявність дефектів зубних рядів або атипових зубів у зоні незрощення, таким пацієнтам необхідно забезпечити якісне протезування. Така ортопедична реабілітація сприяє збереженню результатів попереднього лікування, відновленню функціо-

нальності та покращенню естетики зубощелепної системи [14, 15].

Попри різні підходи до реалізації цього процесу, першочерговим етапом, на нашу думку, є виготовлення тимчасової ортопедичної конструкції, яка згодом повинна бути замінена на більш удосконалену незнімну або комбіновану конструкцію.

**Мета дослідження:** демонстрація клінічного спостереження ортопедичної реабілітації хворого з ВНВГП після завершення операційних втручань.

### Матеріали і методи

Використані стоматологічні клінічні (для визначення скарг, анамнезу і стану зубощелепної системи), рентгенологічні (для візуалізації зубощелепного комплексу хворих) методи обстеження й фотодокументування.

### Клінічне спостереження

Наводимо клінічне спостереження ортопедичної реабілітації. Хворий М. О. М., 2003 р. н., у віці 16 років звернувся на кафедру ортопедичної стоматології зі скаргами на незадовільний зовнішній вигляд, утруднене пережовування їжі та незручність під час мовлення. В анамнезі — багатоетапне хірургічне лікування, включно з пластикою піднебіння та губи. Проведено клінічне та рентгенологічне обстеження, виявлено деформацію зубного ряду та аномалії прикусу. Об'єктивно: післяопераційні рубці на верхній губі, альвеолярному відростку та піднебінні, западання верхньої губи. Розміщення зубів 13, 14, 23, 24 орально. Звуження верхньої щелепи. Складений план комплексного лікування — видалення зубів 12 та 22, які після консультації ортодонта, ортопеда й хірурга стоматолога не могли бути використаними в ортопедичному лікуванні як опора. Ортодонтичне лікування проводилося ортодонтичними апаратами із гвинтами для розширення верхньої щелепи. Тривалість ортодонтичного лікування 1 рік і 10 місяців. За цей час верхня щелепа була розширена більш як на 11 мм.

У віці 19 р. скерований ортодонтами для консультації на кафедру ортопедичної стоматології для розв'язання питання подальшого лікування. На час звертання ортодонтичне лікування досягло максимально можливих результатів. З метою діагностики та обрання плану ортопедичної реабілітації виготовлено контрольні діагностичні моделі та здійснено їх фотодокументування. Терапевтичне лікування полягало в ендодонтичному лікуванні зуба 46. Виготовлено коронково-короневі вкладки на зуби 26 та 46.

Виходячи з отриманих об'єктивних даних ортопедичне лікування вирішено здійснити мета-

локерамічною коронкою на зуб 46, а також шинуючою мостоподібною конструкцією з об'ємним моделюванням штучних ясен у ділянці незрощення з опорою на зуби 15, 14, 13, 11, 21, 23, 24, 25 та 26, метою якого є: стабілізація досягнутих результатів ортодонтичного лікування; нівелювання невідповідності розмірів верхнього зубного ряду щодо нижнього, створення прийнятних оклюзійних співвідношень, заміщення дефекту верхнього зубного ряду та альвеолярного відростка для досягнення різцевого перекриття та виповнення запалої верхньої губи.

Щоб залишити вітальними опорні зуби 15, 14, 13, 11, 21, 23, 24, 25 до їх препарування отримано відбитки. За моделями лабораторним способом виготовлений тимчасовий мостоподібний протез з пластмаси, який після препарування зубів, уточнений нетоксичною пластмасою холодної полімеризації й зафіксований в порожнині рота хворого. Така тимчасова конструкція дозволяє не тільки захистити відпрепаровані вітальні зуби від подразників, допомагає пацієнту реабілітуватися та оцінити й здійснити, за потреби корекцію майбутньої постійної конструкції.

Після періоду адаптації встановлено індивідуально виготовлену постійну незнімну ортопедичну конструкцію, що забезпечила оптимальну функціональність та естетику. Дана робота дозволила розширити зубну дугу верхньої щелепи, особливо у ділянці незрощення, надати їй правильної еліпсоїдної форми, об'ємним моделюванням штучних ясен в ділянці незрощення рожевою керамікою оптично зменшити висоту коронок, виповнити дефект кісткової тканини у ділянці альвеолярного відростка та присінку рота (рис. 1). Виповнення верхньої губи даною конструкцією надало можливість приховати западання губи та естетично змінити вигляд пацієнта як у фас, так і в профіль.

Даний вид протезу дозволив адекватно реабілітувати пацієнта на естетичному та функціональному рівнях.

### Висновки

Наведений клінічний випадок підтверджує ефективність комплексного ортопедичного підходу у реабілітації пацієнтів із вродженими незрощеннями верхньої губи та піднебіння після хірургічних втручань за допомогою ортопедичних методів і, є, на нашу думку, ефективним і перспективним напрямом лікування.

Завдяки застосованому підходу вдалося досягти відновлення жувальної ефективності, покращення мовлення та естетичного вигляду. Пацієнт відзначив значне підвищення якості життя та соціальної адаптації.





Рис. 1. Хворий М. О. М., 20 років. а — панорамна рентгенограма; б, в — вигляд порожнини рота на етапі ортодонтичного лікування; г, ґ — вигляд діагностичних моделей після ортодонтичного лікування; д, е, є — вигляд тимчасової ортопедичної конструкції; ж, з — вигляд відпрепарованих опорних зубів у порожнині рота; у, і, ї — вигляд ортопедичних конструкцій в артикуляторі; і — вигляд шинуючої мостоподібної конструкції з об'ємним моделюванням штучних ясен у ділянці незрощення; к — вигляд металокерамічного протеза в порожнині рота; л — загальний вид пацієнта після завершення ортопедичного лікування.

## ПОСИЛАННЯ / REFERENCES

- Jain, P., Sharma, R., Yadav, L., Kaur, S., Juneja, C., Sharma, D. (2025). Cleft lip and palate: A literature review and recent advances in management. *International Journal of Paediatrics and Geriatrics*, 8(1): 05–10. DOI: <https://doi.org/10.33545/26643685.2025.v8.i1a.254>.
- Davies, J. M., Codispoti, E. E., Harding, S. A., Wren, Y. E., Southby, L. C. (2025). Exploring the Needs of Young People Born with Cleft Lip and/or Palate approaching end of routine care, in the UK. *The Cleft Palate-Craniofacial Journal*. Advance online publication. DOI: <https://doi.org/10.1177/10556656241312494>.
- Mahboubi, H., Truong, A., Pham, N. S. (2015). Prevalence, demographics, and complications of cleft palate surgery. *International journal of pediatric otorhinolaryngology*, 79(6): 803–807. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ijporl.2015.02.032>.
- Mossey, P. A., Little, J., Munger, R. G., Dixon, M. J., Shaw, W. C. (2009). Cleft lip and palate. *Lancet*, 374(9703): 1773–1785. DOI: [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(09\)60695-4](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(09)60695-4).
- Filonenko, V., Kaniura, O., Palamar, B., Bidenko, N. (2023). Poshyrenist vrodzhenykh nezroshchen huby ta pidnebinnia v ukraini. *Ukrainian Dental Almanac*, (4): 90–96. DOI: <https://doi.org/10.31718/2409-0255.4.2023.15>.
- Leshnevskyy, O. B., Kuzyk, A. S., Romanyshyn, B. S., Sheremet, M. R., & Agir, H. (2024). Clinical case report: late correction of cleft palate in an 11-year-old boy with bilateral cleft lip and palate. *Paediatric Surgery, Ukraine*, 1 (82): 100–104. DOI: <https://doi.org/10.15574/PS.2024.82.100>.
- Vyshpynskiy, I. M. (2014). Porivnialna kharakterystyka metodiv khirurgichnoho likuvannya nezroshchen verkhnoi huby ta pidnebinnia v ditei riznogo viku. *Khirurgiia dytiachoho viku*, (3–4): 26–34. [http://nbuv.gov.ua/UJRN/Khdv\\_2014\\_3-4\\_7](http://nbuv.gov.ua/UJRN/Khdv_2014_3-4_7)
- Makieiev, V. F. (2013). Ortopedychni metody likuvannya khvorykh iz vrodzhenymy nezroshchenniamy verkhnoi huby ta pidnebinnia. *Kvart*.
- de Lima Toyoshima, G. H., da Silva Costa, S. M., Costa, M. S. C., Cota, R. M. E., de Oliveira, T. M., Soares, S., & de Almeida, A. L. P. F. (2022). Fixed partial dentures in adult patients with cleft lip and palate and their relationship with the quality of life: A cross-sectional clinical study. *The Journal of Prosthetic Dentistry*. Apr: 2022.03.011. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.prosdent.2022.03.011>.
- Filonenko, V., Yefymenko, V., Vyshpynskiy, I., & Holub, T. (2024). Klinichni aspekty ortodontychnoho likuvannya zalezno vid rezultativ pervynykh khirurgichnykh vtruchan u ditei z vrodzhenymy nezroshchenniamy huby ta pidnebinnia. *Visnyk stomatologii*, 126(1), 19–26. DOI: <https://doi.org/10.35220/2078-8916-2024-51-1.4>.
- Huang, C., Yuan, W. J., & Zhang, H. H. (2025). Zhonghua kou qiang yi xue za zhi = Zhonghua kouqiang yixue zazhi = *Chinese journal of stomatology*, 60(6), 603–610. Advance online publication. DOI: <https://doi.org/10.3760/cma.j.cn112144-20250323-00096>.

12. Filonenko, V. V., Kaniura, O. A., Bidenko, N. V., Yefymenko, V. P., & Yakovenko, A. O. (2024). Multydystsyplinarnyi pidkhdid do likuvannia ditei iz vrodzhenymy nezroshchenniamy huby ta pidnebinnia v Ukraini. *Medytsyna sohodni i zavtra*, 93(1),: 75–85. DOI: <https://doi.org/10.35339/msz.2024.93.1.fkb>.
13. Dmytrenko, M., Smahliuk, L., Hurzhii, O., Zenchenko, D., & Romanchenko, B. (2024). Innovatsiini pidkhody u kompleksnomu likuvanni patsiientiv iz vrodzhenymy odnobichnymy naskriznymy nezroshchenniamy verkhnoi huby ta pidnebinnia. *Kharkivskiy stomatolohichnyi zhurnal*, 1(1): 94–103. DOI: <https://doi.org/10.26565/3083-5607-2024-1-10>.
14. Halych, L., Kuroyedova, V., Tsvetkova, N., Halych, L. (2024). Orthodontic and orthopedic rehabilitation of adult patients with congenital cleft lip and palate (clinical case). *Medicni Perspektivi*, 29(2): 237–245. DOI: <https://doi.org/10.26641/2307-0404.2024.2.307777>.
15. Makieiev, V. F. (2008). Klinika, diahnozyka ta kontseptualni osnovy ortopedychnykh zakhodiv u kompleksnomu likuvanni defektiv ta deformatsii zubo-shchelepnoi systemy khvorykh z nezroshchenniamy verkhnoi huby ta pidnebinnia [Avtoref. dys. ...dokt. med. nauk, Lvivskiy natsionalnyi medychnyi universytet imeni Danyla Halytskoho ].
16. Makieiev, V. F., Oliinyk, A. Yu. (2017). Ortopedychna reabilitatsiia khvorykh iz vrodzhenymy nezroshchenniamy verkhnoi huby ta pidnebinnia riznymy vydamy proteznykh konstruksii iz vykorystanniam vlasnoi metodyky vizualizatsii deformatsii zubnykh riadiv dlia otsinky yikh vazhkosti. *Novyny stomatolohii*, (3): 43–50. URL: [http://nbuv.gov.ua/UJRN/Ns\\_2017\\_3\\_11](http://nbuv.gov.ua/UJRN/Ns_2017_3_11)

### Orthopedic Rehabilitation of Adult Patients with Congenital Cleft Lip and Palate with Fixed Orthopedic Structures (Clinical Observation)

*Oliinyk, M., Oliinyk, H.*

State non-profit enterprise Danylo Halytskyi National Medical University in Lviv, Ukraine.

**Relevance.** Patients with congenital cleft lip and palate require long-term dental rehabilitation under the supervision of a team of specialists, and the final stage of their treatment is prosthetic rehabilitation. After qualified intervention by a surgeon, orthodontist, speech therapist, and other specialists, the final rehabilitation is performed by an orthopedic dentist. We believe that in most cases, the first stage of this process involves the manufacture of a temporary orthopedic structure, which will later be replaced with a more advanced, fixed, or combined structure.

**Purpose:** The described clinical case presents orthopedic rehabilitation of a patient with a congenital cleft lip and palate after completion of surgical interventions.

**Materials and methods:** Dental clinical, radiological, and photo documentation.

**Conclusions:** The presented clinical case demonstrates the high potential of orthopedic rehabilitation of patients with congenital cleft lip and palate. The use of fixed orthopedic structures contributes to the restoration of occlusal and functional indicators, ensuring final rehabilitation, which is a crucial factor in improving the quality of life for such patients.

**Keywords:** congenital cleft lip and palate, maxillofacial anomalies, defects and deformations of the dentofacial system, orthopedic rehabilitation of adult patients, orthopedic structures.

*Олійник Маркіян Юрійович* — Ph. D., асистент кафедри ортопедичної стоматології

ДНП «ЛНМУ імені Данила Галицького»

**ORCID:** <https://orcid.org/0000-0001-7500-2957>

*Олійник Галина Василівна* — кандидат медичних наук, асистент кафедри ортопедичної стоматології

ДНП «ЛНМУ імені Данила Галицького»

**ORCID:** <https://orcid.org/0000-0002-5397-076X>

*Стаття: надійшла до редакції 26.05.2025 р.; прийнята до друку 18.06.2025 р.*

*Скібіцький В. С., Захарова Г. Є.**Національний медичний університет імені О. О. Богомольця, м. Київ, Україна*

# Досвід використання незнімних провізорних конструкцій, виготовлених за цифровим протоколом при протезуванні вітальних зубів (клінічний випадок)

▷ **Резюме.** ПСтаття присвячена клінічним аспектам використання незнімних тимчасових конструкцій, виготовлених за допомогою технологій CAD/CAM для довготривалого захисту зубів з живою пульпою. Ми розглянули клінічний випадок пацієнтки N, якій проведено реконструктивне протезування верхніх фронтальних зубів з використанням провізорних конструкцій, спроектованих та виготовлених за цифровим протоколом.

**Мета дослідження.** Оцінка клінічної ефективності використання на вітальних зубах провізорних коронок, виготовлених способом 3D моделювання та фрезерування для запобігання віддалених ускладнень з боку пульпи опорних зубів.

**Матеріали і методи.** Протягом одного місяця проводилося клінічне спостереження й оцінка стану вітальних різців верхньої щелепи, препарованих під суцільнокерамічні коронки з негайним покриттям фрезерованими провізорними конструкціями. Для первинного та повторного обстеження зубів використано радіовізіографію, 3D-томографію й електроодонтодіагностику. Для оцінки оклюзійних співвідношень, планування та проектування ортопедичних конструкцій використано внутрішньоротове сканування й програмне забезпечення Exocad. Виготовлення провізорних коронок здійснено за допомогою 3D-фрезерування (програмне забезпечення Mill Box (CIM system), фрезерний верстат DG SHAPE (Roland), фіксація — на провізорний цемент RelyX Temp NE (3M ESPE).

**Результати.** Наприкінці контрольного терміну спостереження відповідно до результатів електроодонтодіагностики доведено збереження вітального стану всіх препарованих зубів. Під час оцінки електробудливості пульпи, на третю і п'яту добу після препарування спостерігалось незначне підвищення показників з подальшою їх нормалізацією у більш віддалені терміни. Встановлено відсутність клінічних та рентгенологічних змін в пародонті, а також відсутність скарг на дискомфортні відчуття в препарованих зубах або незадовільну фіксацію провізорних конструкцій.

**Висновки.** Тимчасові незнімні ортопедичні конструкції виготовлені із використанням CAD/CAM системи методом фрезерування, можуть бути рекомендовані для відновлення коронкової частини зубів з живою пульпою на тривалій термін.

**Ключові слова:** провізорні коронки, CAD/CAM технології, тимчасове протезування, вітальні зуби.

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



## Вступ

Відповідно до результатів епідемічних досліджень, серед населення України потреба в стоматологічному ортопедичному лікуванні є значною. Серед протезів, які використовуються для заміщення

дефектів твердих тканин зубів і зубних рядів, найбільшу питому вагу мають коронкові та мостоподібні конструкції [1]. Їх основним недоліком є необхідність препарування опорних зубів з редуцією значного об'єму твердих тканин; при протезуванні естетичними видами коронок від-

бувається повна редукція шару емалі й значної кількості дентину. Глибоке препарування твердих тканин зубів викликає у пацієнтів неприємні відчуття і може спричинити ряд ускладнень як на етапах протезування, так і після його завершення [2]. Серед ускладнень найбільш поширеними є гіперестезія зубів та запальні зміни пульпи внаслідок термічного і хімічного подразнення. Воно може відбуватися безпосередньо під час підготовки опорних зубів (недостатнє охолодження, надмірне препарування, пересушування, неправильний вибір антисептиків), або пізніше — через відсутність надійного захисту пульпи від впливів зовнішнього середовища [3, 4]. Головним способом запобігати розвитку пульпіту в постопераційному періоді є використання захисних провізорних коронок і матеріалів, які надійно ізолюють препаровану поверхню зубів.

Сучасні ортопедичні протоколи включають провізорне протезування як обов'язковий етап. На період від підготовки опорних зубів до фіксації постійних протезів необхідне встановлення якісних тимчасових конструкцій. В останні десятиріччя концепція тимчасового незнімного протезування змінилася від примітивного підходу з встановленням коронок, які просто прикривають препаровані зуби, до визнання провізорних протезів повноцінними перехідними реставраціями, обов'язковими для досягнення успішних результатів ортопедичного лікування [5]. У зв'язку з удосконаленням матеріалів і технологій виготовлення відбувся докорінний перегляд критеріїв якості тимчасових реставрацій, які на сьогодні повинні повністю відповідати тим вимогам, які висуваються до конструкцій постійних, відрізняючись відносно простим і швидким способом виготовлення. Провізорна конструкція має ефективно захищати пульпу від зовнішніх подразників, запобігати мікробній контамінації твердих тканин, підтримувати профіль ясеневого краю біля межі препарування; забезпечувати стабілізацію й правильне функціональне навантаження опорних зубів через відновлення оклюзійних та апроксимальних контактів, а також можливість попередньої оцінки наслідків реорганізації оклюзійних співвідношень [6]. Невіддільною також є роль тимчасових конструкцій для комунікації між лікарем і пацієнтом - як засобу візуалізації та корекції естетики до здійснення остаточного протезування. В сучасній стоматології довгострокове тимчасове протезування при комплексній передпротезній підготовці поєднують із такими процедурами як терапевтичне й ортодонтичне лікування, операції на пародонті, аугментація, імплантація. Недостатня якість тимчасового протезування чи ігнорування цього етапу можуть

вести до незадовільних результатів та відсутності належного успіху лікування [7].

В теперішній час на стоматологічному ринку для виготовлення провізорних конструкцій представлено багато різних матеріалів, а також відбувається впровадження в широку практику цифрового протоколу. Крім традиційних способів виготовлення провізорних коронок безпосередньо в порожнині рота (з композитних матеріалів і акрилових пластмас холодної полімеризації) та лабораторним способом (шляхом термопресування акрилатів), використовуються прогресивніші методи на основі CAD/CAM технологій. Тимчасові незнімні конструкції з полімерних матеріалів виготовляють на основі сканованого зображення зубного ряду або гіпсової моделі шляхом фрезерування та 3D - друку [8]. Протези, виготовлені за технологією CAD/CAM, мають ряд істотних переваг перед традиційними. Насамперед це високий ступінь відповідності до препарованих зубів і відсутність похибок, зумовлених усадкою та постобробкою полімерів при традиційних способах. Також слід зазначити міцність конструкцій та відсутність їх токсичного впливу. Матеріали проходять сертифікацію, а автоматизований процес виготовлення протезів виключає людський фактор, унеможливаючи порушення технологічного процесу, зокрема дозування компонентів і режиму полімеризації. Істотні переваги також забезпечуються можливістю візуалізації й корекції конструкції ще на етапі планування та економією часу медичного персоналу і пацієнтів [9, 10].

**Мета дослідження** — оцінити клінічну ефективність провізорних конструкцій, виготовлених з використанням CAD/CAM технологій, для захисту вітальних препарованих зубів протягом тривалого терміну.

**Матеріал дослідження** — представлений у вигляді клінічного кейса пацієнтки N (42 роки), яка звернулася в клініку ортопедичної стоматології зі скаргами на неестетичний вигляд і неправильне положення верхніх фронтальних зубів (рис. 1). На етапі первинного обстеження проведено рентгенологічне (комп'ютерна томографія (3D КТ) щелеп, радіовізіографія зубів) та електроодонтодіагностичне обстеження (ЕОД).

Об'єктивно: зуби 12, 11, 21, 22 — визначені як вітальні згідно з показниками ЕОД, на рентгенограмах не виявлено періапикальних патологічних змін, в корневих каналах відсутні штучні матеріали або конкременти. На 3D КТ щелеп виявлено ознаки пародонтозу початкового ступеня. Клінічно — слизова оболонка ясен без ознак запалення та рецесії, зуби стійкі, прикус ортогнатичний. У ділянці верхніх фронтальних зубів визначається

скупченість і стертість коронкової частини до  $\frac{1}{4}$  висоти. На апроксимальних поверхнях 12, 11, 21, 22 зуба наявні старі композитні реставрації, які займають  $\approx 0,5-0,65$  коронкової частини (індекс ІРОПЗ, Мілікевич).

При узгодженні плану ортопедичного лікування було прийнято рішення про відновлення, а також корекцію форми та положення зубів 12, 11, 21, 22 за допомогою суцільно керамічних коронок на основі діоксид-цирконієвого каркасу. Зважаю-

чи на невеликий розмір дефектів твердих тканин і відсутність значного зміщення зубів, прийнято рішення про протезування без депульпування, з встановленням провізорних коронкових конструкцій терміном на один місяць для контролю стану пульпи препаративаних зубів. Враховуючи тривалий термін використання, а також важливість естетичних результатів лікування, для тимчасового протезування використано провізорні коронки, спроектовані та виготовлені за цифровим протоколом

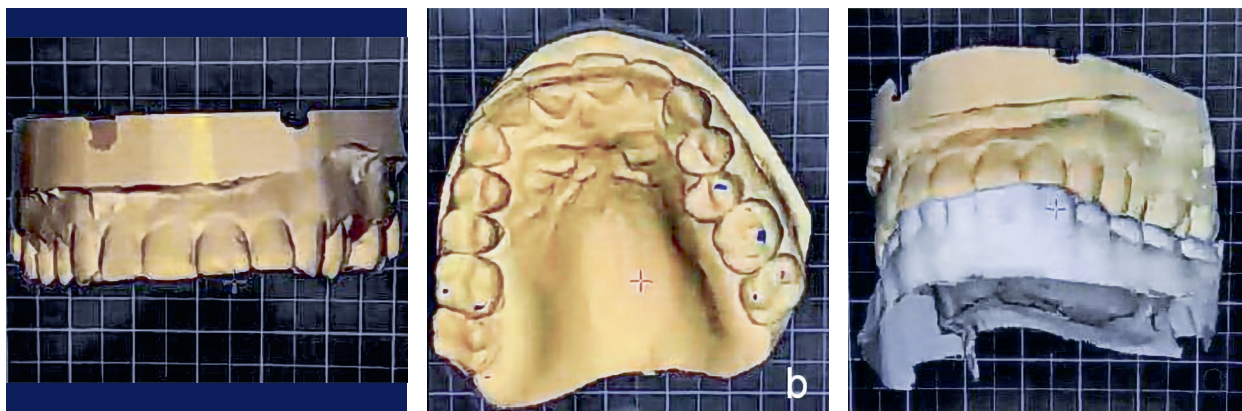


Рис. 1.1 (а, б, с). Стан зубів 12, 11, 21, 22 до протезування. Зображення скановане у програмі Exocad. Спостерігається порушення форми зі стиранням різальних країв різців, скупченість та вестибулярне положення 21.

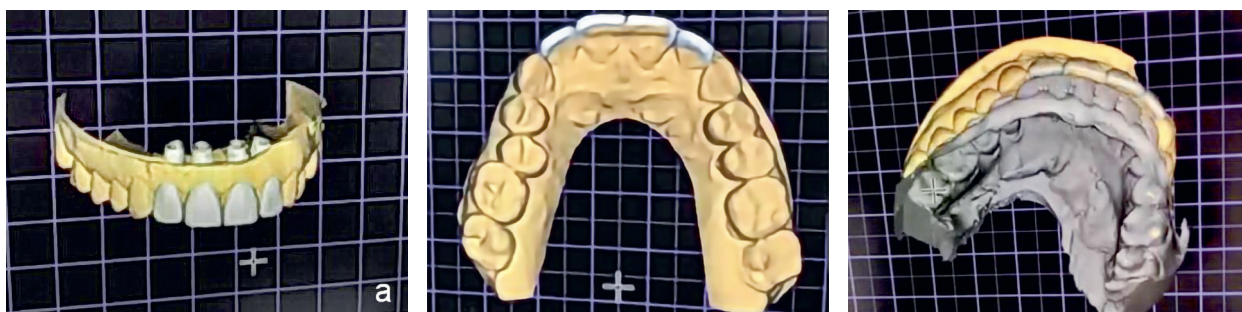


Рис. 1.2 (а, б, с) Цифровий проект (WaxUp) реставрацій 12, 11, 21, 22 зубів в програмі Exocad. Проведене відновлення висоти коронкової частини зі створенням ефективного фронтального ведення та гармонізація вестибулярного контуру фронтального сегмента верхньої зубної дуги.

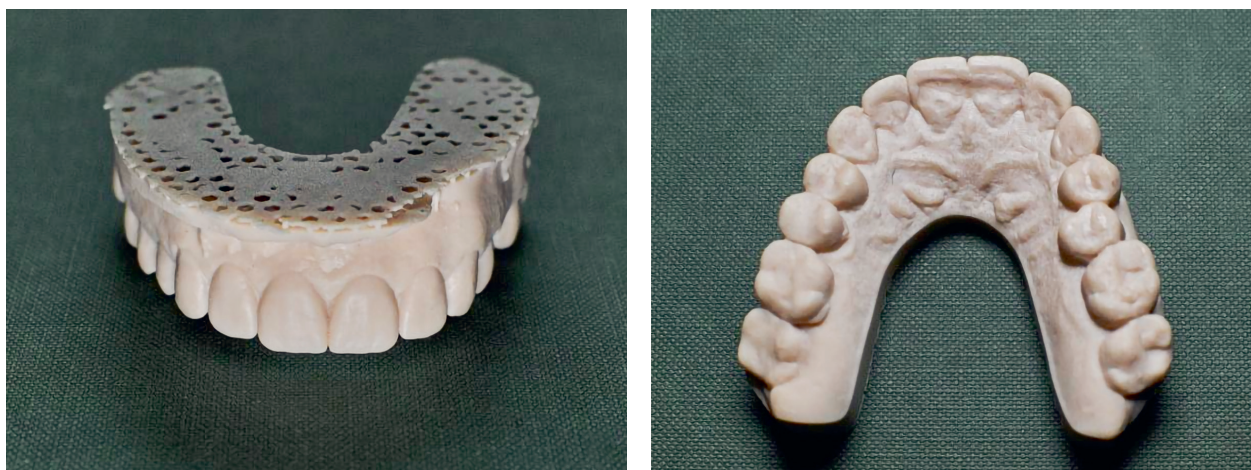


Рис. 1.3 (а, б) 3D-модель верхнього зубного ряду, надрукована на основі цифрового WaxUp реставрацій. Після препарування 12, 11, 21, 22 зубів під суцільно керамічні коронки з моделі був отриманий силіконовий ключ для виготовлення первинних тимчасових коронок прямим методом з матеріалу Protemp 4 (встановлені до моменту виготовлення основних провізорних конструкцій в лабораторії).

(CAD/CAM). Протягом 1 місяця з моменту встановлення коронок проводилося клінічне спостереження з метою контролю стану пульпи препарованих зубів, маргінальних ясен та оцінки збереженості й стабільності самих тимчасових конструкцій.

Протокол лікування з зазначенням використаних матеріалів, програмного забезпечення та апаратури представлений на рис. 2.

### Методи обстеження

Для оцінки стану пульпи, електроодонтодіагностику проводили перед початком протезування та через 3, 5, 10 і 30 днів після препарування зубів. Оцінку стану крайового пародонту для виявлення запальних змін в ділянці конструкцій здійснювали клінічними методами та за індексом РМА (Рgma) — до протезування та через 7, 15 і 30 днів після фіксації провізорних коронок. Повторне рентгенологічне обстеження (радіовізіографію) опорних зубів для контролю стану кісткової тканини в пришийкових та періапі-

кальних ділянках протезованих зубів, провели через 15 і 30 днів після фіксації конструкцій. Під час кожного візиту пацієнтки проводили опитування з метою виявлення скарг на підвищену чутливість або болі в препарованих зубах, дискомфорт під час розмови чи жування, а також на нестабільність фіксації коронок на зубах.

### Результати дослідження

Дані, отримані при оцінці стану пульпи препарованих опорних зубів (12, 11, 21, 22) та інтактних іклів (13, 23) наведені в табл. 1.

Станом на кінець контрольного періоду спостереження (30 днів) в жодному з чотирьох препарованих зубів не було виявлено незворотних змін стану пульпи. Середні значення показників електророзбудливості пульпи в усіх зубах на 3–5-ту добу після препарування підвищувались до 6,75–8,00 мкА, що відповідає стану обмеженої гіперемії пульпи та є закономірною реакцією живої тканини на травму (препарування). Нада-



**Рис. 1.4 (a, b, c, d)** Основні провізорні реставрації, виготовлені способом 3D-фрезерування, зафіксовані в порожнині рота (фрезерний верстат DG SHAPE (Roland), програмне забезпечення Mill Box (CIM system), провізорний цемент RelyX Temp NE (3M ESPE). Конструкції встановлені на термін 1 місяць для спостереження за станом пульпи опорних зубів, з подальшою заміною на постійні суцільно керамічні коронки.

**Рис. 1. (1.1–1.4).** Реконструктивне протезування верхніх різців з використанням провізорних конструкцій, виготовлених за допомогою протоколу CAD/CAM (автор клінічного кейса — В. С. Скібіцький).



Рис. 2. Протокол лікування.

Таблиця 1.

## Показники стану пульпи опорних зубів за результатами ЕОД

Термін спостереження	Електрозбудливість пульпи (мкА)						Середнє знач. для 12,11,21,22
	13	12	11	21	22	23	
До препарування	6	4	5	5	4	6	4,5
Через 3 доби	6	6	7	7	7	6	6,75
Через 5 діб	6	7	9	8	8	6	8,00
Через 10 діб	6	5	7	6	6	6	6,00
Через 30 діб	6	4	5	5	5	6	4,75

лі, через 10 діб після препарування, середнє значення показників зменшились до рівня 6,00 мкА, і через 30 діб становило 4,75 мкА, що відповідає нормі. Також протягом всього терміну користування провізорними конструкціями відмічено відсутність скарг на чутливість до зовнішніх подразників або больові відчуття в препарованих зубах.

Оцінка стану маргінального пародонту за індексом РМА показала незначне погіршення стану на 7-му добу порівняно з показниками початкового контролю (16,67 % проти 10,00 % до протезування), що може бути пояснене травмуванням ясеневого краю під час препарування зубів. Надалі показники нормалізувались, і у терміни 14 і 30 діб після встановлення провізорних конструкцій повернулись на рівень, зафіксований до початку протезування (10,00 % та 6,67 %), що відповідає показникам норми.

При повторному рентгенологічному обстеженні не було виявлено жодних патологічних змін в періапикальних ділянках протезованих зубів. При опитуванні пацієнтка відмітила високий рівень функціонального комфорту провізорних реставрацій.

При повторному рентгенологічному обстеженні не було виявлено жодних патологічних змін в періапикальних ділянках протезованих зубів. При опитуванні пацієнтка відмітила високий рівень функціонального комфорту провізорних реставрацій.

рацій і відсутність випадків порушення їх герметичності чи розцементування.

### ВИСНОВКИ

Результати спостереження продемонстрували високу клінічну ефективність використання для захисту вітальних зубів провізорних коронок, виготовлених за технологією CAD-CAM шляхом цифрового проектування і фрезерування. Високий ступінь відповідності конструкції до опор-

них зубів забезпечує стабільну фіксацію, герметичне крайове прилягання коронок і надійний захист пульпи від впливу зовнішніх подразників. Коронки, спроектовані в програмі Exocad, фрезеровані за допомогою апарату DG SHAPE (Roland) з матеріалу Урсера (Liaoning Ursera), в поєднанні з фіксувальним матеріалом RelyX Temp NE (3M ESPE) можуть бути рекомендовані для тривалого захисту препарованих зубів з живою пульпою.

### ПОСИЛАННЯ / REFERENCES

1. Serhii M Hermanchuk, Volodymyr I Struk, Vitaliy I Bida, Alexander V Bida. (2019). Analysis of indicators of the orthopedic care provision to the adult population of Ukraine during 2012–2017. *Wiad Lek*, 72(5 cz 1), 914–917. PMID: 31175795.
2. V. P. Gavaleshko, M. V. Melnychuk, Ya. R. Karavan, M. O. Ishkov, V. I. Rozhko (2019). Modern view on prosthetic treatment of partial teeth loss (literature review). *Clinical dentistry*, (1): 40–47. [ В. П. Гавалешко, М. В. Мельничук, Я. Р. Караван, М. О. Ішков, В. І. Рожко. (2019). Сучасний погляд на ортопедичне лікування часткової адентії (огляд літератури). *Клінічна стоматологія*, (1), 40–47. ]. DOI: <https://doi.org/10.11603/2311-9624.2019.1.10146>.
3. Yanishen I. V., Diudina I. L. (2016). Pathogenetic mechanism of development of change in reception apparatus of teeth in during preparation hard tissues and impact the devitalization on fixedness to mechanical load (review of the literature). *Bulletin of problems biology and medicine*, 1(126): 62–66. [ Янішен І. В., Дюдіна І. Л. (2016). Патогенетичні механізми розвитку змін у рецепторному апараті зубів під час препарування твердих тканин та вплив депульпування на їх витривалість до механічних навантажень (огляд літератури). *Вісник проблем біології і медицини*, 1(126): 62–66. ]. URL: [http://nbuv.gov.ua/UJRN/Vpbm\\_2016\\_1%281%29\\_\\_13](http://nbuv.gov.ua/UJRN/Vpbm_2016_1%281%29__13)
4. Lau XE, Liu X, Chua H et al. (2023). Heat generated during dental treatments affecting intrapulpal temperature: a review. *Clin Oral Investig*, 27(5): 2277–2297. PMID: 37022531. DOI: <https://doi.org/10.1007/s00784-023-04951-1>.
5. Skibitskyi V. S. (2024). Temporary non-removable orthopedic structures are made using a CAD/CAM system by the milling method, as an alternative to permanent ones for a long time. *Actual Dentistry*, (4): 51. [ Скібіцький, В. С. (2024). Тимчасові незнімні ортопедичні конструкції виготовлені із використанням CAD/CAM системи методом фрезерування, як альтернатива постійним на тривалий термін. *Сучасна стоматологія*, (4): 51]. DOI: <https://doi.org/10.33295/1992-576X-2024-4-51>.
6. Zabuga Y. I., Germanchuk S. M., Bida O. V. (2013). Experimental justification of the use of surface protection agents for the preparation of hard tissues of vital teeth at the stages of orthopedic rehabilitation of patients. *Ukrainian Dental Almanac*, 1: 8–11. [ Забуга Ю. І., Германчук С. М., Біда О. В. (2013). Експериментальне обґрунтування застосування засобів захисту поверхні препарування твердих тканин вітальних зубів на етапах ортопедичної реабілітації пацієнтів. *Український стоматологічний альманах*, 1: 8–11]. URL: [http://nbuv.gov.ua/UJRN/Usa\\_2013\\_1\\_4](http://nbuv.gov.ua/UJRN/Usa_2013_1_4).
7. Kurmanov, O. (2016). The results of comparative clinical evaluation of the use of plastic for temporary non-removable prosthesis. *Ukrainian Dental Almanac*, 1(3): 41–46. [ Кирманов О.С. (2016). Результати порівняльної клінічної оцінки застосування пластмас для тимчасового незнімного протезування. *Український стоматологічний альманах*, 3(1): 41–46. URL: <https://dental-almanac.org/index.php/journal/article/view/174>.
8. A Dawood, B Marti Marti, V Sauret-Jackson, A Darwood. (2015). 3D printing in dentistry. *Br Dent J*, 219(11): 521–529. PMID: 26657435. DOI: <https://doi.org/10.1038/sj.bdj.2015.914>.
9. Radi Masri, Carl F. Driscoll. (2023). Clinical applications of digital dental technology, 2nd Edition. *Wiley-Blackwell*, 400 p. ISBN: 978-1-119-80058-3.
10. Arthur R.G. Cortes. (2022). Digital Dentistry: A Step-by-Step Guide and Case Atlas. *Wiley-Blackwell*, 400 p. ISBN: 978-1-119-85199-8.

### Experience in Using Temporary Crowns Made According to a Digital Protocol for Prosthetics of Vital Teeth (Clinical Case)

Skibitsky, V., Zakharova, H.

Bogomolets National Medical University, Kyiv, Ukraine

**Abstract.** The article focuses on the clinical applications of temporary crowns manufactured using CAD/CAM technology for the long-

term protection of teeth with vital pulp. The authors present a clinical case of patient N, who underwent reconstructive dental prosthetics with crowns designed and manufactured using a digital protocol.

**Study purpose.** Evaluation of the clinical effectiveness of using temporary crowns made by 3D modeling and milling on prepared vital teeth.

**Materials and methods.** Clinical observation for one month on the condition of the condition of six vital maxillary teeth prepared for all-ceramic crowns with immediate coverage by milled provisional crowns. Radiovisiography, 3D tomography, and electroodontodiagnosics were used for the initial and repeated examination. Radiovisiography, 3D tomography, and electroodontodiagnosics were used for the initial and repeated examination of the teeth. Intraoral scanning and Exocad software were utilized to assess occlusal relationships, plan, and design prosthetic devices. Provisional crowns were fabricated using 3D milling (Mill Box software (CIM system), DG shape milling machine (Roland) and fixed with RelyX Temp NE (3M ESPE) temporary cement.

**Results.** During the observation period, all teeth showed normal pulp electrical excitability, no clinical or radiological changes in the periodontium, and no complaints of discomfort in the prepared teeth or unsatisfactory fixation of the prosthetic structures.

**Conclusions.** Temporary crowns made using the CAD/CAM system by milling can be recommended for the restoration of teeth with vital pulp.

**Keywords:** *provisional crowns, CAD/CAM technology, temporary prosthetics, vital teeth.*

**Скібіцький Вадим Станіславович** — кандидат медичних наук, доцент кафедри ортопедичної стоматології  
Національного медичного університету імені О. О. Богомольця

**ORCID:** <https://orcid.org/0009-0009-1425-2261>

**Захарова Ганна Євгенівна** — кандидат медичних наук, асистент кафедри ортопедичної стоматології  
Національного медичного університету імені О. О. Богомольця

**ORCID:** <https://orcid.org/0009-0007-2816-0216>

**Стаття: надійшла до редакції 07.05.2025 р.; прийнята до друку 18.06.2025 р.**

DOI: <https://doi.org/10.33295/1992-576X-2025-3-117>

УДК 616.314-007.13-089.23-036.82:616.716.8-001.45::004.8(045+048.82)

*Брожсина Б. В.**Національний медичний університет імені О.О. Богомольця, м. Київ, Україна*

# Сучасні цифрові підходи до діагностики та планування ортопедичної реабілітації пацієнтів із втратою зубів внаслідок поранення щелепно-лицьової ділянки

## (огляд літератури)

▷ **Актуальність.** Статтю присвячено актуальному питанню особливостей сучасних цифрових підходів до діагностики та планування ортопедичної реабілітації пацієнтів із втратою зубів внаслідок поранення щелепно-лицьової ділянки. Це питання набуває більшої актуальності у результаті активних бойових дій на території України та збільшенню кількості військових і цивільних людей із пораненнями щелепно-лицьової ділянки. Для їх ефективної реабілітації поряд із традиційними методами діагностики потрібно використовувати також цифрові технології. Показано, що в останні роки цифрові підходи та технології інтенсивно розвиваються, їх впровадження стає поширенішим й активно вдосконалює медицину загалом та стоматологію зокрема.

Упровадження штучного інтелекту в ортопедичну стоматологію під час реабілітації пацієнтів із пораненнями щелепно-лицьової ділянки допоможе підвищити точність діагностики та спростити планування лікування. Крім того, це сприятиме розробленню персоналізованого підходу до планування ортопедичної реабілітації шляхом цифрового аналізу діагностичних даних, що допоможе визначити ефективні ортопедичні втручання для кожного окремого пацієнта у разі втрати зубів внаслідок поранення щелепно-лицьової ділянки. Персоналізований цифровий стоматологічний паспорт, закодований цифровими технологіями, забезпечить реабілітацію та виготовлення протезів на основі 3D-друкованих стоматологічних біоматеріалів. Розглянуто застосування 3D-сканерів та CAD/CAM-технологій із залучення цифрових програм (Dentsply Sirona CEREC, 3Shape TRIOS, Exocad, Blue Sky Plan, Nobel Biocare, Meshmixer, Dental Wings, Real Guide 5.3) для підвищення точності діагностики, планування та виготовлення протезів.

Отже, аналіз можливостей ортопедичних методів діагностики у пацієнтів, які втратили зуби внаслідок поранення, показав, що на сьогодні штучний інтелект розширює діагностичні та лікувальні можливості. Різні види комп'ютерної томографії, інтраорального сканування, цифрової оклюзіографії та сучасні цифрові програми і платформи забезпечують розроблення індивідуальних планів лікування, точніше планування ортопедичної реабілітації та підвищення її ефективності.

**Ключові слова:** стоматологія, штучний інтелект, ортопедична реабілітація, діагностика щелеп, поранення, щелепно-лицьова ділянка.

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



### Вступ

Останнім часом спостерігається значний прогрес у стоматологічній практиці завдяки інтеграції циф-

рових підходів і нових діагностичних технологій із застосуванням штучного інтелекту (ШІ) [1, 2]. Сучасні інновації змінюють діагностичні підходи, підвищують точність, ефективність результатів

**Тенденції діагностики та лікування пацієнтів  
із пораненнями щелепно-лицьової ділянки на різних етапах реабілітації**

Критерії оцінювання	Сучасні інноваційні технології	Традиційні стоматологічні методи
Рентген-діагностика	КТ високої роздільної здатності (КПКТ), віртуальне планування (3D-аналіз)	Панорамна рентгенографія (ОПТГ), внутрішньоротові знімки, СКТ (низької роздільної здатності)
Оцінювання м'яких тканин	Фотопротокол, інтраоральне сканування з наступним вимірюванням необхідних показників, цифровізація відбитків	Візуально та пальпаторно
Оцінювання прикусу та планування	Цифрові моделі, віртуальне моделювання оклюзії, цифрові артикулятори	Гіпсові моделі, аналогові артикулятори
Протезування	Цифрове CAD/CAM моделювання та адитивне виготовлення протезів, імплантація в навігаційному протоколі	Аналогове моделювання та виготовлення протезів. Знімні або незнімні ортопедичні конструкції (мости, коронки). Традиційна імплантація
Візуалізація результатів	Протоколи цифрового моделювання усмішки. Цифровий DSD протокол у тривимірному просторі. Цифровий Wax Up	Воскове моделювання
Комунікація між фахівцями	Спільна робота у цифровому середовищі через офіційні застосунки клініка—лабораторія (на прикладі Medit Link)	Переважно усна, на основі друківаних знімків, паперових нарядів
Точність та прогнозованість	Висока точність під час протезування на імплантатах з використанням фотограметрії	Протезування з використанням аналогових трансфер-чеків
Час лікування	Короткий завдяки попередньому 3D-плануванню. Можливість віддалено корегувати лікування	Довгий через використання аналогових протоколів, які вимагають фізичного підтвердження чи корекції

лікування пацієнтів із втратою зубів внаслідок поранення щелепно-лицьової ділянки (ЩЛД) [3]. Упровадження цифрових технологій також може сприяти підвищенню рівня задоволеності та якості життя пацієнтів.

В останні роки у зв'язку з воєнними діями значно збільшилася кількість поранень ЩЛД [1]. За даними R. Franco, G. Minervini [2], у військових конфліктах, які відбуваються у світі, поранення ЩЛД становлять понад 20 % загального обсягу втрат військових, а більш як 6 % — українських. З моменту повномасштабного вторгнення частота бойової травми в Україні зросла, але точну статистику на цей час зробити неможливо, оскільки активні бойові дії продовжуються. Як зазначає А. О. Михайленко [4], у період проведення АТО/ООС частка переломів кісток лицевого черепа становила 42,1 %, ізольованих ушкоджень м'яких тканин — у 48,1 %. За даними поточної роботи кафедри щелепно-лицьової терапії Інституту післядипломної освіти Національного медичного університету імені О. О. Богомольця [5] показано, що близько 30 % усіх поранень стосуються ЩЛД, голови та шиї, близько 12 % припадає на випадки, які потребують втручання нейрохірургів.

Це питання стає особливо актуальним у зв'язку з активними бойовими діями на території України та збільшенням кількості військових і цивільних із пораненнями ЩЛД. Для планування ефективної ортопедичної реабілітації у пацієнтів із втратою зубів внаслідок поранення ЩЛД перспективним напрямом є використання цифрових технологій.

**Мета:** визначити особливості сучасних цифрових підходів до діагностики та планування ортопедичної реабілітації пацієнтів із втратою зубів внаслідок поранення ЩЛД.

### Результати та обговорення

Нині багато пацієнтів серед військовослужбовців і цивільних із втратою зубів після травматичних пошкоджень ЩЛД потребують втручання щелепно-лицьових хірургів, ортопедів, реабілітологів, ЛОР-спеціалістів, офтальмологів, неврологів і пластичних хірургів. Лікарі мають володіти теоретичним знаннями та практичними навичками для створення ефективного алгоритму діагностичних, лікувальних та реабілітаційних дій під час надання допомоги таким пацієнтам [1, 5].

Діагностика та лікування пацієнтів із пораненнями ЩЛД ускладнені, що спричинено не лише

втратою зубів як функціональних одиниць, а й часто — втратою альвеолярної кістки або навіть дефектами верхньої чи нижньої щелепи. Такі пацієнти потребують значно складнішої реабілітації порівняно з особами, які втратили зуби внаслідок ускладнень карієсу чи пародонтиту, оскільки у них спостерігається істотний дефіцит як кісткових структур, так і м'яких тканин. У зв'язку з цим виникає необхідність застосування індивідуальних, мультидисциплінарних та інноваційних підходів до відновлення анатомічної цілісності, функціональності та естетики ЩЛД [2, 3, 6].

На першому етапі ортопедичної реабілітації проводять діагностику стану пацієнта для визначення ефективного плану стоматологічного лікування. У сучасній ортопедії використовують традиційні та цифрові методи діагностики (табл. 1). До традиційних методів діагностики у щелепно-лицьовій хірургії, ортопедії та загалом стоматології належать фізикальне обстеження, яке включає оцінювання стану порожнини рота, оклюзії, симетрії обличчя, наявності парестезій, стану скронево-нижньощелепного суглоба (СНЩС), діагностики наявних зубів та оцінювання дефектів. Також до традиційних додаткових методів діагностики належать рентгенологічне обстеження, а саме: панорамна рентгенографія, внутрішньоротові прицільні дентальні знімки з використанням радіовізіографії, а також комп'ютерна томографія (КТ), яка є золотим стандартом під час оцінювання об'єму кісткової тканини, локалізації переломів і плануванні хірургічного втручання. Цифрова оклюзіографія надає детальну інформацію про розподіл сили прикусу та функцію СНЩС, що дає можливість проводити більш цілеспрямоване та ефективне лікування.

Також ключовим елементом лікування поранених пацієнтів є хірургічне втручання, під час якого щелепно-лицьові хірурги часто використовують такі підходи: репозицію та фіксацію уламків із застосуванням міжщелепної фіксації або остеосинтезу металевими пластинами та гвинтами (за АО-технікою); пластику м'яких тканин для закриття ран та запобігання інфекції. Використовують кісткові аутотрансплантати (переважно з клубової кістки або підборіддя) для відновлення дефектів альвеолярного гребеня. Тому під час протезування таких пацієнтів ми маємо використовувати усі можливі та доступні методи діагностики [7–9].

Традиційні методи не завжди дають змогу досягти задовільного функціонального та естетичного результату у пацієнтів із втратою зубів після поранення, що зумовлює необхідність застосування сучасних цифрових технологій, 3D-моделювання та біоінженерних рішень.

Фотопротокол займає важливе місце в сучасній стоматологічній практиці, зокрема у протезуванні після поранень ЩЛД, оскільки забезпечує об'єктивну фіксацію клінічного стану пацієнта, полегшує планування лікування та сприяє комунікації між фахівцями. Фотопротокол — це фотографування обличчя та зубів цифровими фотоапаратами з макролінзами, де видно усі деталі, які є у протезному ложі. Як сучасне удосконалення цьому підходу застосовують позаротові сканери, які фіксують характеристики обличчя у тривимірному просторі. Такі технології вже доступні також у смартфонах через спеціалізоване програмне забезпечення (наприклад, KIRI Engine).

C. Coachman та співавт. [6] встановили, що висока роздільна здатність таких зображень дає можливість точно фіксувати морфологію зубів, стан м'яких тканин, наявність тріщин, фісур, кольорових змін або дрібних реставраційних дефектів, які не завжди виявляються під час клінічного огляду. У поєднанні з цифровими інструментами фотопротокол дає змогу створювати візуальні шаблони та брати участь у віртуальному моделюванні лікування (digital smile design), особливо в контексті відновлення функцій щелепно-лицьової системи та естетики обличчя після травм ЩЛД.

Згідно з дослідженням W. S. Lin та співавт. [8], використання фотопротоколів разом із внутрішньоротовим скануванням та конусно-променевою комп'ютерною томографією (КПКТ) підвищує точність діагностичних рішень і дає можливість краще інтегрувати клінічні та цифрові дані під час планування хірургічного лікування.

H. Salmassian та співавт. [9] зазначають, що у щелепно-лицьовій хірургії та під час протезування пацієнтів із травмами фотопротокол допомагає фіксувати не лише стан зубів, а й загальну симетрію обличчя, положення м'яких тканин, шкірні орієнтири та міміку та є незамінним у випадках складних реконструкцій, пов'язаних із травмами ЩЛД. Це дає змогу точно оцінювати перед- і післяопераційний стан пацієнта та створювати базу для цифрових моделей реконструкції. Як сучасне удосконалення позаротовому фотопротоколу на сьогодні існує позаротове сканування обличчя, яке може фіксувати характеристики обличчя у тривимірному просторі.

У галузі ортодонтії часто віддають перевагу 2D-орієнтуванню та цефалометричному аналізу через їх здатність отримувати значущі дані, які допомагають у розробленні ефективних стратегій лікування. B. Baldini та співавт. [10] зазначають, що у таких ситуаціях 3D-цефалометрія, синтезована на основі КПКТ-зображень зазвичай не рекомендується переважно через високий ризик

променевого навантаження. Водночас R. H. Wang та співавт. [11] наголошують, що 3D-цефалометрія має переваги у точності анатомічного розпізнавання та детальному структурному оцінюванні. Це особливо корисно, коли потрібне більш комплексне планування лікування, наприклад, у процесах цифрового планування щелепно-лицьової хірургії та ортопедичній реабілітації. У цих випадках традиційний 2D-знімок не може надати повної інформації [11]. Тоді як E. Sivari та співавт. [12], P. Folly [13], K. Krutovskyy та співавт. [14] вказують, що звичайні 2D-рентгенограми, переважно ортопантомограми, мають низку недоліків: обмеження інформації внаслідок анатомічного накладення та геометричних спотворень зображень із поганою видимістю; спотворення структур, що оточують ікла верхньої щелепи. Панорамний знімок є двовимірним, він дає плоске зображення обох щелеп. КТ-дослідження ж дає змогу отримати тривимірну модель (об'ємне зображення) усієї зубощелепно-лицьової системи, яке можна розглядати з різних боків, що допомагає стоматологам у плануванні хірургічного лікування (видаленні зубів, імплантації) та протезуванні [12–14].

Перевагами 2D-рентгенографії є доступність та економічність порівняно з іншими методами візуалізації, низьке променеве навантаження, що є важливим чинником, особливо під час повторних досліджень, процедура займає небагато часу та не потребує спеціальної підготовки пацієнта. Недоліками цього методу є відсутність тривимірної інформації, 2D-зображення не відображають глибини та просторові взаємовідносини анатомічних структур, що може ускладнити діагностику складних випадків у пацієнтів із втратою зубів після поранення ЩЛД. Можливе перекриття анатомічних елементів на зображенні, що знижує його інформативність. У деяких випадках 2D-рентгенографія може не виявити патологічні зміни, особливо на ранніх стадіях.

Перевагами тривимірної візуалізації з використанням КПКТ є об'ємне зображення анатомічних структур, що дає можливість детально оцінити їх розташування і стан. Метод дає змогу виявляти дрібні деталі та патологічні зміни, які можуть бути непомітними на 2D-зображеннях. Недоліками є висока вартість обладнання, що може обмежувати його використання, а також підвищене променеве навантаження (доза опромінення за КПКТ нижча, ніж за традиційної спіральної комп'ютерної томографії (СКТ), але вища, ніж за 2D-рентгенографії). Наявність металевих конструкцій у порожнині рота може спричинити артефакти на зображеннях [15].

У сучасній стоматології КПКТ вважається ефективним методом візуалізації для планування імплантації, особливо у випадках, що потребують високої деталізації анатомічних структур. Порівняно з СКТ, КПКТ забезпечує точніше тривимірне зображення з меншим променевим навантаженням, що є критичним для пацієнтів після поранення.

Однією з основних переваг КПКТ є її здатність до мультипланарної реконструкції, що дає можливість отримати високоякісні зображення без накладення структур. Це особливо важливо для пацієнтів після поранення ЩЛД під час оцінювання їх складних анатомічних ділянок, як-от зони з аугментованою кісткою, наявністю титанових гвинтів та пластин, а також під час виявлення дрібних сторонніх тіл. Дослідження показують, що КПКТ забезпечує точнішу візуалізацію щільності кісткової тканини, що допомагає краще оцінити якість кістки типу D4, яка характеризується низькою щільністю й пористістю. Крім того, КПКТ дає змогу створювати віртуальні хірургічні шаблони, які значно підвищують точність розміщення імплантатів, особливо у пацієнтів із травмами ЩЛД. Це сприяє зниженню ризику ускладнень та покращує прогноз лікування [16–18].

У комплексній діагностиці та реабілітації пацієнтів після поранень ЩЛД, особливо під час відновлення анатомічних структур, важливим інструментом є інтраоральне сканування зубних рядів, яке забезпечує точне та швидке отримання тривимірних цифрових відбитків зубних рядів і оточуючих тканин. Дослідження A. Almalik та співавт. [19] продемонструвало, що інтраоральні сканери забезпечують високу точність під час створення цифрових відбитків для постійних реставрацій, хоча точність може знижуватися за наявності великих беззубих ділянок та рухомих м'яких тканин у ділянках дефектів. Це підкреслює необхідність врахування особливостей клінічної ситуації під час вибору методу сканування. У нашій клінічній практиці ми виявили, що сканування ділянок з дефектом після поранень ЩЛД часто неможливе через надмірно рухомі м'які тканини. Таким чином, зубні імплантати можна встановлювати практично будь-де, якщо це дозволяє стан кісткової тканини, але необхідно заздалегідь виконати правильне фундаментальне планування, щоб остаточний протез на імплантаті відповідав прийнятному естетичного та функціональному профілю.

У систематичному огляді P. Gehrke та співавт. [20] проаналізовано чинники, які впливають на точність інтраорального сканування в імплантології, зокрема, дизайн і матеріал скан-абатментів, параметри зубних дефектів, довжину зубної дуги, наявність прикріплених ясен. Автори підкреслю-

ють, що вибір відповідних компонентів і стратегій сканування є критично важливим для досягнення оптимальних результатів.

На сьогодні інтеграція інтраоральних сканів із КПКТ дає змогу створювати точні комбіновані моделі зубощелепної системи. J. Нао та співавт. [21] запропонували автоматизовану систему, що поєднує КПКТ та інтраоральні скани для інтелектуальної 3D-реконструкції зубокісткових структур. Такий підхід може поліпшити планування та прогнозування результатів хірургічних втручань у хворих із втратою зубів після поранення.

Сучасні підходи до реабілітації зубощелепної системи передбачають використання дентальних імплантатів як основного методу відновлення втрачених зубів. Відповідно до численних клінічних досліджень, імплантаційне протезування визнано «золотим стандартом» у лікуванні як поодиноких дефектів зубного ряду, так і повної адентії. Метод забезпечує високу функціональну ефективність, естетичну стабільність і тривалий прогноз під час ортопедичної реабілітації. Особливої актуальності імплантологічна реабілітація набуває у пацієнтів після поранення ЩЛД. У таких випадках протезування на імплантатах дає можливість не лише відновити жувальну функцію та артикуляцію, а й підвищити якість життя та соціальну адаптацію.

Однак відновлення анатомічної цілісності зубного ряду у пацієнтів із бойовими пораненнями має низку особливостей. Найтипovішими є рухомі (нестабільні) м'які тканини ясен, зумовлені рубцевими змінами або хронічним запаленням, дефекти кісткової тканини альвеолярного відростка різної протяжності, конфігурації та щільності, а також наявність сторонніх тіл або металевих фіксаторів (пластини, гвинти) після попередніх реконструктивних втручань. Ці чинники значно ускладнюють первинне встановлення імплантатів і потребують ретельної підготовки операційного поля. У більшості випадків показане попереднє хірургічне втручання з метою відновлення об'єму кістки та стабілізації м'яких тканин. Для цього застосовують методику кісткової аугментації (аутогенне блокове трансплантування, вертикальна / горизонтальна спрямована регенерація кістки), а також пластику ясен з використанням автотрансплантатів або алотканин.

За E. Sivari та співавт. [12], T. P. Silva та співавт. [22], використання ШІ може сприяти розв'язанню питання щодо точності діагностики та планування лікування. S. T. Gokdeniz та K. Kamburoglu [23] зазначають, що алгоритми ШІ аналізують великі набори даних, визначають закономірності та роблять прогнози, сприяючи підвищенню ефектив-

ності діагностики та створенню персоналізованих планів лікування. ШІ показав свою ефективність під час аналізу рентгенограм і прогнозування успіху імплантації зубів [23], що дає змогу застосовувати його у поранених військових. Алгоритми ШІ на основі згорткових систем можуть сегментувати окремі анатомічні структури з великою точністю, проте завжди слід звертати увагу на ступінь поранення та наданої хірургічної допомоги, оскільки великі реконструйовані ділянки часто можуть не розпізнаватись ШІ як частина досліджуваної ділянки, у такому разі лікарю необхідно в ручному режимі проводити корекцію.

R. H. Wang та співавт. [11] висвітлюють можливість застосування ШІ-зображення зубів для кількісного оцінювання, аналізу й автоматичного порівняння з визначеною нормою. У наукових роботах G. S. Duran та співавт. [24], D. D. Kilinc та співавт. [25], C. Gorurgoz та співавт. [26], G. Lombardo та співавт. [27] висвітлено питання підвищення точності діагностики та лікування пацієнтів зі складними стоматологічними проблемами за допомогою ШІ з цифровими засобами візуалізації, такими як КПКТ і цифрова рентгенографія.

Нині у стоматологічній практиці активно впроваджуються передові цифрові технології, зокрема CAD/CAM-системи (*Computer-Aided Design* — комп'ютерне проектування, *Computer-Aided Manufacturing* — комп'ютерне виготовлення), цифрові відбитки та 3D-друк. Система CAD охоплює програмне забезпечення, яке дає можливість створювати тривимірні віртуальні моделі стоматологічних конструкцій (коронки, мостів, оклюзійних шин тощо). Це забезпечує точне планування майбутньої реставрації з урахуванням індивідуальних анатомічних особливостей пацієнта. Система CAM відповідає за виготовлення фізичного об'єкта на основі цифрової моделі, зазвичай із застосуванням фрезерувальних або 3D-принтерних пристроїв. CAM-технологія дає змогу з високою точністю реалізувати віртуальний дизайн, створений у CAD-програмі, у вигляді готового протезу або елементів реставрації [28, 29]. Як зазначають V. Cin та співавт. [30], A. S. Alaoffey та співавт. [31], системи CAD/CAM дають змогу точніше виготовляти зубні протези та проводити естетичніші реставрації порівняно з традиційними методами, що робить можливим їх використання в ортопедичній реабілітації пацієнтів із пораненнями ЩЛД.

КПКТ-зображення забезпечують тривимірну анатомічну візуалізацію ЩЛД. Проте для повноцінного використання CAD/CAM-інструментів важливо також інтегрувати інформацію про стан м'яких тканин, зубних рядів та прикусу, яку надають інтраоральні сканери. Отримані за допомогою

сканерів цифрові відбитки (оптичні скани) відтворюють точну тривимірну поверхневу модель зубів та оточуючих структур у форматі STL-файлів [28, 29, 32].

Цифрові відбитки, зроблені внутрішньоротовими сканерами, замінили звичайні та часто незручні відбиткові матеріали, надаючи точні дані для виготовлення протезів і зменшуючи дискомфорт пацієнта. Так, M. Tallarico та співавт. [33], F. D'Ambrosio та співавт. [34] встановили, що під час виготовлення коронок з опорою на імплантати та незнімних зубних протезів системи цифрових відбитків забезпечують клінічно прийнятну посадку. У дослідженнях P. Ahlholm та співавт. [35] точність граничної посадки для звичайних відбитків становила 173,0 і 133,5 мкм, цифрових — 111,4 і 80,2 мкм. Проте під час роботи з військовими пораненими пацієнтами створити цифровий відбиток через інтраоральне сканування неможливо через велику кількість м'яких тканин, тому єдиним варіантом у таких умовах є аналоговий відбиток.

CAD-програми використовують для моделювання реставрацій в ортопедичній стоматології, у тому числі й під час реабілітації пацієнтів з пораненнями ЩЛД. Це дає змогу створювати хірургічні шаблони для імплантації, планувати ортопедичну реабілітацію з урахуванням оклюзійних співвідношень, виготовляти індивідуальні ортопедичні конструкції, мінімізувати похибки людського чинника та підвищувати ефективність лікування. Разом із тим застосовують різноманітні платформи для цифрового оброблення даних. Однією з таких є високотехнологічний інструмент Exocad Dental CAD. Завдяки простоті в роботі, широкому вибору функцій і своїй відкритій архітектурі, він є ефективним для розроблення індивідуальних протезів та планування імплантацій [30]. Тоді як програма Dentsply Sirona CEREC, за даними S. Fieldhouse [36], дає змогу виконувати цифрові відбитки, дизайни коронок, що необхідно для створення одиничних зубних протезів.

Крім того, з програм, що використовують під час виготовлення зубних протезів для пацієнтів після поранень ЩЛД, можна виділити Blue Sky Plan (дозволяє оптимізувати позиціонування імплантатів), Nobel Biocare (проектування імплантатів та протезів), Meshmixer (розроблення індивідуальних протезів), 3Shape TRIOS (зняття прямих оптичних відбитків для виготовлення протезів), Dental Wings (проектування та виготовлення протезів, мостів, коронок та ін.). Слід зазначити, що оновлення програмного забезпечення може значно підвищити точність інтраоральних сканерів. Так, J. Schmalzl та співавт. [37] зазначають, що найновіша модель внутрішньоротових

сканерів із останнім програмним забезпеченням 3Shape TRIOS 4 досягла найвищої точності цифрових відбитків повної дуги ( $31,06 \pm 5,24$  мкм) порівняно з параметром 3Shape TRIOS 3 (сканер старішого покоління із застарілим програмним забезпеченням).

Упровадження 3D-візуалізації та моделювання покращило розуміння та лікування пацієнтів із втратою зубів внаслідок поранення ЩЛД. Ці технології дають можливість стоматологам спостерігати за складною клінічною ситуацією ЩЛД, розробляти стратегію ефективної ортопедичної реабілітації та робити точніші прогнози щодо результатів після операції [38].

Застосування цифрових ортопедичних технологій на пацієнтах, які втратили зуби внаслідок поранення ЩЛД, забезпечує:

- *Підвищення точності діагностики* — висока точність візуалізації, краще оцінення структури ЩЛД та виявлення ураження.
- *Персоналізоване лікування* — 3D-моделювання можна створити індивідуальні моделі протезів або інших ортопедичних конструкцій, які враховують специфічні анатомічні особливості пацієнта на етапі ортопедичної реабілітації після поранення ЩЛД.
- *Ефективне планування та прогнозування результатів* — планування ортопедичного лікування, оцінення різних варіантів лікування і їх можливі результати.
- *Моніторинг прогресу* — визначення стану пацієнта під час реабілітації, що дає можливість своєчасно коригувати план лікування пацієнтів із втратою зубів після поранення залежно від результатів.
- *Скорочення часу лікування* — процеси, які раніше вимагали багато часу, автоматизуються й оптимізуються, що прискорює загальний процес реабілітації після поранення ЩЛД.
- *Зменшення кількості візитів до стоматолога*, що зручніше для пацієнтів під час ортопедичної реабілітації.
- *Безпеку та мінімальні ускладнення* — точне планування і використання хірургічних шаблонів знижують кількість ризиків пошкодження сусідніх зубів і нервів, що значно зменшує можливість ускладнень і вимог до післяопераційної реабілітації пацієнтів після поранень.
- *Можливість створення складних структур*, які були б складно або навіть неможливо відтворити традиційними методами; це дає стоматологам змогу вирішувати складні клінічні випадки, такі як втрата зубів із кісткою, несхідність щелеп, пів щелепи, і надавати таким пацієнтам більш висококваліфіковану ортопедичну допомогу.

• *Зручність для пацієнтів* — процес протезування комфортніший для пацієнтів із втратою зубів після поранення. Інтраоральні сканери спричинюють менше дискомфорту і тривожності у пацієнтів, ніж традиційні відбитки. Пацієнтам не доводиться довго чекати на результати, а також здійснювати зайві візити до стоматолога.

### Висновки

Аналіз літературних даних щодо питання цифрових ортопедичних методів діагностики у пацієнтів, які втратили зуби внаслідок поранення, показав, що ШІ розширює діагностичні та лікувальні можливості на сьогодні. Різні види КТ, інтраорального сканування, цифрової оклюзіографії та сучасні цифрові програми і платформи забезпечують розроблення індивідуальних планів лікування, точніше планування ортопедичної реабілітації та підвищення її ефективності.

Традиційні методи є основою практики за обмежених ресурсів або невеликих дефектів, однак сучасні технології значно розширюють можливості діагностики та ортопедичного лікування, особливо у разі масивних дефектів ЩЛД після травм. Інтеграція цифрових рішень забезпечує вищу точність, передбачуваність і мультидисциплінарну координацію.

### Перспективи подальших досліджень

Інтенсивний розвиток цифрових технологій та їх впровадження може сприяти значній трансформації стоматологічної реабілітації у разі поранень ЩЛД. Тому впровадження нових цифрових підходів, таких як ШІ, нейромереж та інших інноваційних методів, є актуальним питанням подальших досліджень для лікарів цієї галузі.

**Конфлікт інтересів:** відсутній.

### ПОСИЛАННЯ (REFERENCES)

1. Wei, X., Du, Y., Zhou, X. et al. (2023). Expert consensus on digital guided therapy for endodontic diseases. *Int J Oral Sci*, 15(1): 54. DOI: <https://doi.org/10.1038/s41368-023-00261-0>. PMID: 38052782. PMCID: PMC10697975
2. Franco, R., Minervini, G. (2024). Digitalization, technologies, new approaches, and telemedicine in dentistry and craniofacial / temporomandibular disorders. *Appl Sci*, 14(13), 5871. DOI: <https://doi.org/10.3390/app14135871>.
3. Alqahtani, J., Alhemaïd, G., Alqahtani, H. et al. (2022). Digital diagnostics and orthodontic practice. *J Health Sci*, 2: 112–117. DOI: <https://doi.org/10.3390/app14135871>.
4. Mykhailenko, A.O. (2023). Reconstructive surgeries in the maxillofacial region. Description of clinical cases. *Ukrainian scientific medical youth journal*, 1(137): 102–103 [Михайленко, А.О. (2023). Реконструктивні операції в щелепно-лицевій ділянці. Опис клінічних випадків. *Ukrainian scientific medical youth journal*, 1(137), 102–103]. URL: <https://mmj.nmuofficial.com/index.php/journal/article/view/45>].
5. Department of Maxillofacial Therapy, Institute of Postgraduate Education, O. O. Bogomolets National Medical University [ Кафедра щелепно-лицьової терапії Інституту післядипломної освіти Національного медичного університету імені О. О. Богомольця ]. URL: <https://www.maxillofacial.education/kafedra/>
6. Coachman, C., Calamita, M.A., Sesma, N. (2017). Dynamic documentation of the smile and the 2D/3D digital smile design process. *Int J Periodont Restorat Dent*, 37(2): 183–193. DOI: <https://doi.org/10.11607/prd.2911>. PMID: 28196157
7. Minervini, G., Franco, R., Marrapodi, M. M. et al. (2023). Conservative treatment of temporomandibular joint condylar fractures: A systematic review conducted according to PRISMA guidelines and the cochrane handbook for systematic reviews of interventions. *J Oral Rehabil*. 50: 886–893. DOI: <https://doi.org/10.1111/joor.13497>. PMID: 37191365
8. Lin, W.S., Harris, B.T., Elathamna, E.N., Morton, D. (2021). Integrating clinical photography, intraoral scanning, and CBCT in digital dentistry: A comprehensive workflow for restorative and surgical planning. *J Prosthodontics*, 30(6): 500–508. DOI: <https://doi.org/10.1111/jopr.13296>. PMID: 33215755
9. Salmassian, H., Becker, M., Brown, S., Ackerman, M.B. (2023). Clinical facial photography in orthodontics and maxillofacial surgery: Current concepts and digital evolution. *Oral Maxillofac Surg Clin North America*, 35(2): 261–274. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.coms.2022.11.004>.
10. Baldini, B., Cavagnetto, D., Baselli, G., Sforza, C., Tartaglia, G.M. (2022). Cephalometric measurements performed on CBCT and reconstructed lateral cephalograms: A cross-sectional study providing a quantitative approach of differences and bias. *BMC Oral Health*, 22(1): 98. DOI: <https://doi.org/10.1186/s12903-022-02131-3>. PMID: 35351080. PMCID: PMC8966183
11. Wang, R.H., Ho, C.T., Lin, H.H., Lo, L.J. (2020). Three-dimensional cephalometry for orthognathic planning: Normative data and analyses. *J Formos Med Assoc*, 119: 191–203. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jfma.2019.04.001>. PMID: 31003919

12. Sivari, E., Senirkentli, G.B., Bostanci, E. et al. (2023). Deep learning in diagnosis of dental anomalies and diseases: A systematic review. *Diagnostics (Basel, Switzerland)*, 13(15): 2512. DOI: <https://doi.org/10.3390/diagnostics13152512>. PMID: 37568875 PMCID: PMC10416832
13. Folly, P. (2021). Imaging techniques in dental radiology: Acquisition, anatomic analysis and interpretation of radiographic images. *BDJ Stud*, 28: 11. DOI: <https://doi.org/10.1038/s41406-021-0258-7>.
14. Krymovskyy, K., Mileschenko, A., Brychko, T. (2024). Is it possible to completely replace traditional cephalometric analyses with 3D cephalometrics based on artificial intelligence shortly? (Systematicreview). *Archive of Ophthalmology and Maxillofacial Surgery of Ukraine*, 1(1): 43–53. DOI: <https://doi.org/10.22141/aomfs.1.1.2024.9>.
15. Unsal, G.S., Turkyilmaz, I., Lakhia, S. (2020). Advantages and limitations of implant surgery with CAD/CAM surgical guides: A literature review. *J Clin Exp Dent*, 12(4): e409–e417. DOI: <https://doi.org/10.4317/jced.55871>. PMID: 32382391 PMCID: PMC7195681
16. Alauddin, M.S., Baharuddin, A.S., Mohd Ghazali, M.I. (2021). The modern and digital transformation of oral health care: A mini review. *Healthcare (Basel, Switzerland)*, 9(2): 118. DOI: <https://doi.org/10.3390/healthcare9020118>. PMID: 33503807. PMCID: PMC7912705
17. Abdelaziz, M.S., Elshikh, E.M. (2024). Digital design of a hybrid bone and tooth-supported surgical guide in patients with unilateral few remaining natural teeth: a dental technique. *BMC Res*, 17(1): 80. DOI: <https://doi.org/10.1186/s13104-024-06738-3>. PMID: 38500215. PMCID: PMC10949771
18. Parekar, D., Selvaganesh, S., Nesappan, T. (2024). Comparative evaluation of accuracy of adjacent parallel implant placements between dynamic navigation and static guide: A prospective study. *Cureus*, 16(3): e57331. DOI: <https://doi.org/10.7759/cureus.57331>.
19. Almalki, A., Conejo, J., Kutkut, N. et al. (2024). Evaluation of the accuracy of direct intraoral scanner impressions for digital post and core in various post lengths: An in-vitro study. *J Esthet Restor Dent*, 36(4): 673–679. DOI: <https://doi.org/10.1111/jerd.13159>. PMID: 37921014
20. Gehrke, P., Rashidpour, M., Sader, R., Özcan, M. (2024). A systematic review of factors impacting intraoral scanning accuracy in implant dentistry with emphasis on scan bodies. *Int J Implant Dent*, 10: 20. DOI: <https://doi.org/10.1186/s40729-024-00543-0>. PMID: 38691258. PMCID: PMC11063012
21. Hao, J., Liu, J., Li, J. et al. (2022). AI-enabled automatic multimodal fusion of cone-beam CT and intraoral scans for intelligent 3D tooth-bone reconstruction and clinical applications. *Arxiv preprint*. URL: <https://arxiv.org/abs/2203.05784>. DOI: <https://doi.org/10.21203/rs.3.rs-1472915/v1>
22. Silva, T.P., Hughes, M.M., Menezes, L.D.S. et al. (2022). Artificial intelligence-based cephalometric landmark annotation and measurements according to Arnett's analysis: Can we trust a bot to do that? *Dentomaxillofac Radiol*, 51(6), 20200548. DOI: <https://doi.org/10.1259/dmfr.20200548>. PMID: 33882247. PMCID: PMC10043619
23. Gokdeniz, S.T., Kamburoğlu, K. (2022). Artificial intelligence in dentomaxillofacial radiology. *World J Radiol*, 14(3): 55–59. DOI: <https://doi.org/10.4329/wjr.v14.i3.55>. PMID: 35432776. PMCID: PMC8966498
24. Duran, G.S., Gökmen, Ş., Topsakal, K.G., Görgülü, S. (2023). Evaluation of the accuracy of fully automatic cephalometric analysis software with artificial intelligence algorithm. *Orthod Craniofacial Res*, 26: 481–490. DOI: <https://doi.org/10.1111/ocr.12633>. PMID: 36648374
25. Kılınc, D.D., Kircelli, B.H., Sadry, S., Karaman, A. (2022). Evaluation and comparison of smartphone application tracing, web based artificial intelligence tracing and conventional hand tracing methods. *J Stomatol, Oral Maxillofac Surg*, 123(6): e906–e915. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jormas.2022.07.017>. PMID: 35901950
26. Gorurgoz, C., Icen, M., Kurt, M. et al. (2023). Degenerative changes of the mandibular condyle in relation to the temporomandibular joint space, gender and age: A multicenter CBCT study. *Dent Med Problems*, 60(1). DOI: <https://doi.org/10.17219/dmp/147514>. PMID: 37023340
27. Lombardo, G., Signoriello, A., Marincola, M. et al. (2023). Five-year follow-up of 8- and 6-mm locking-taper implants treated with a reconstructive surgical protocol for peri-implantitis: A retrospective evaluation. *Prosthesis*, 5(4): 1322–1342. DOI: <https://doi.org/10.3390/prosthesis5040091>.
28. Mangano, F., Veronesi, G., Hauschild, U., Mijiritsky, E., Mangano, C. (2020). Trueness and precision of four intraoral scanners in oral implantology: A comparative in vitro study. *PLoS One*, 15(9): e0238581. DOI: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0238581>. PMID: 32881948. PMCID: PMC7470335
29. Kwon, J.H., Kim, Y.K., Lee, H., Kim, S.G. (2022). Accuracy of computer-assisted surgery in implant placement using the CAD/CAM system: A randomized controlled clinical study. *Clin Oral Implants Res*, 33(5): 476–484. DOI: <https://doi.org/10.1111/clr.13874>. PMID: 34881822. PMCID: PMC9394592
30. Cin, V., İzgi, A.D., Kale, E., Yılmaz, B. (2023). Marginal and internal fit of monolithic zirconia crowns fabricated by using two different cad-cam workflows: An in vitro study. *Prosthesis*, 5(1): 35–47. DOI: <https://doi.org/10.3390/prosthesis5010003>.

31. Alaoffey, A.S., Asiri, M.A., Alhazmi, T.A.A. et al. (2024). Digital dentistry: transforming diagnosis and treatment planning through CAD/CAM and 3D printing. *Egypt J Chem*, 67(13): 1177–1190. DOI: <https://doi.org/10.21608/ejchem.2024.332979.10717>.
32. Jung, R.E., Zitzmann, N.U., Hammerle, C.H.F. (2021). Cone beam computed tomography and guided implant surgery: A review. *Int J Oral Maxillofac Implants*, 36(2): 243–253. DOI: <https://doi.org/10.11607/jomi.8910>.
33. Tallarico, M., Cuccu, M., Meloni, S.M. et al. (2023). Digital analysis of a novel impression method named the biological-oriented digital impression technique: A clinical audit. *Prosthesis*, 5(4): 992–1001. DOI: <https://doi.org/10.3390/prosthesis5040068>.
34. D'Ambrosio, F., Giordano, F., Sangiovanni, G., Di Palo, M.P., Amato, M. (2023). Conventional versus digital dental impression techniques: What is the future? An Umbrella Review. *Prosthesis*, 5(3): 851–875. DOI: <https://doi.org/10.3390/prosthesis5030060>.
35. Ahlholm, P., Sipilä, K., Vallittu, P., Jakonen, M., Kotiranta, U. (2018). Digital versus conventional impressions in fixed prosthodontics: A review. *J Prosthodont*, 27: 35–41. DOI: <https://doi.org/10.1111/jopr.12527>. PMID: 27483210
36. Fieldhouse, S. (2021). CAD/CAM in dentistry. Materials and methods: an overview for the dental team. *Dental Update*, 48(8). DOI: <https://doi.org/10.12968/denu.2021.48.8.671>.
37. Schmalzl, J., Róth, I., Borbély, J. et al. (2023). The impact of software updates on accuracy of intraoral scanners. *BMC Oral Health*, 23: 219. DOI: <https://doi.org/10.1186/s12903-023-02926-y>. PMID: 37061664. PMCID: PMC10105929
38. Barayan, M.A., Qawas, A.A., Alghamdi, A.S. et al. (2022). Effectiveness of machine learning in assessing the diagnostic quality of bitewing radiographs. *Appl Sci*, 12(19): 9588. DOI: <https://doi.org/10.3390/app12199588>.

### Modern Digital Approaches to Diagnosis and Planning of Orthopedic Rehabilitation in Patients with Tooth Loss due to Maxillofacial Injuries (Literature Review)

**Brozhyna, B.**

Shupyk National Healthcare University of Ukraine, Kyiv, Ukraine

**Topicality.** The article addresses the current issue of the unique characteristics of modern digital approaches to diagnosing and planning orthopedic rehabilitation in patients with maxillofacial region injuries resulting in tooth loss. This issue is becoming more urgent as a result of active hostilities in Ukraine and the growing number of military and civilians with injuries to the maxillofacial area. For effective rehabilitation, digital technologies can be used with traditional diagnostic methods. It has been shown that digital approaches and technologies have been actively developing recently, their implementation is becoming more widespread, and they are actively transforming dental and craniofacial medicine.

The introduction of artificial intelligence into prosthetic dentistry for the rehabilitation of patients with maxillofacial area injuries can enhance the accuracy of diagnosis and simplify treatment planning. Additionally, it will facilitate the development of a personalized approach to orthopedic rehabilitation planning through digital analysis of diagnostic data, enabling the determination of effective orthopedic interventions for each patient with tooth loss resulting from maxillofacial injuries. A personalized digital dental passport encoded using digital technologies can provide rehabilitation and manufacture of prostheses based on 3D-printed dental biomaterials. The paper discusses the use of 3D scanners and CAD/CAM technologies, which involve digital programs (Dentsply Sirona CEREC, 3Shape TRIOS, Exocad, Blue Sky Plan, Nobel Biocare, Mesh mixer, Dental Wings), to improve the accuracy of diagnosis, planning, and manufacturing of prostheses.

Thus, the analysis of the possibilities of orthopedic diagnostic methods for patients who have lost their teeth due to injury has shown that artificial intelligence is expanding diagnostic and treatment capabilities. Thanks to various types of computed tomography, intraoral scanning, digital occlusiography, and modern digital programs and platforms, it is possible to develop individualized treatment plans, plan orthopedic rehabilitation more accurately, and increase its effectiveness. Therefore, the introduction of these technologies can help improve medical outcomes, increase patient satisfaction, and increase the efficiency of the healthcare system.

**Keywords:** *gastroesophageal reflux disease, damage to hard dental tissues, bruxism, obstructive sleep apnea.*

**Брожина Богдан Володимирович** — аспірант кафедри терапевтичної стоматології Національного університету охорони здоров'я України імені П. Л. Шупика

**ORCID:** <https://orcid.org/0009-0002-5771-9895>

*Стаття: надійшла до редакції 25.04.2025 р.; прийнята до друку 18.06.2025 р.*

Янішен І. В., Федотова О. Л.

Харківський національний медичний університет, м. Харків, Україна

## Порівняльна оцінка гемодинаміки періімплантних тканин на етапах лікування стоматологічних пацієнтів із негайним і відстроченим навантаженням незнімними ортопедичними конструкціями

▷ Традиційний підхід до дентальної імплантації передбачає, що для досягнення належної остеоінтеграції імплантати повинні залишатись без будь-якого навантаження протягом 3–4 місяців на нижній щелепі та 4–5 місяців на верхній щелепі. Однак скорочення періоду лікування є бажаним і для пацієнтів, і стоматологів.

**Метою** даного дослідження було підвищення якості життя стоматологічних пацієнтів із дефектами зубних рядів шляхом скорочення термінів остеоінтеграції при застосуванні імплантів із покриттям новою вітчизняною біоактивною кальційфосфатосилікатною склокерамікою під контролем вивчення показників гемодинаміки періімплантних тканин.

**Матеріали і методи дослідження.** Дослідження мікроциркуляції крові проводили у 20 пацієнтів основної групи, пацієнтам якої було інтегровано імпланти із покриттям біоактивною кальційфосфатосилікатною склокерамікою (9 жінок, 11 чоловіків, вік від 21 до 62 років) і у 19 пацієнтів контрольної групи (10 жінок, 9 чоловіків, вік від 19 до 58 років), яким проведено імплантацію за стандартним протоколом із застосування звичайних імплантів.

**Результати дослідження.** У пацієнтів основної групи значення протягом усього дослідження коливались незначно — від  $(10,32 \pm 0,61)$  п. о. і максимум до  $(12,47 \pm 0,21)$  п. о. і на жодному етапі достовірно не відрізнялись як при відстроченому, так і при негайному протезуванні, повернувшись на 4 етапі практично до початкових цифр. Щодо результатів контрольної групи, то значення усіх етапів лежали в межах від  $(11,08 \pm 0,45)$  п. о. до  $(15,23 \pm 0,76)$  п. о. і достовірно ( $p < 0,05$ ) погіршились на 2 етапі дослідження. І хоча через 6 місяців показники вже не мали достовірної різниці із 1-м етапом, все ж виявлена нестабільність значно впливає на швидкість остеоінтеграції. Вимірювання до імплантації показали відсутність достовірної різниці мікроциркуляції в усіх досліджуваних, тобто рівність умов. Проте через 1 місяць отримано дані про достовірну ( $p < 0,05$ ) різницю між результатами основної та контрольної груп по обох підгрупах —  $(12,3 \pm 0,3)$  п. о. і  $(14,7 \pm 0,69)$  п. о. відповідно.

**Висновки.** Таким чином, проведене дослідження показало, що при застосуванні імплантів із покриттям новою вітчизняною біоактивною кальційфосфатосилікатною склокерамікою навіть при негайному навантаженні, зміни у мікроциркуляторному руслі періімплантних тканин на всіх етапах дослідження достовірно не відрізняються.

**Ключові слова:** склокерамічне покриття, дентальні імпланти, остеоінтеграція, мікроциркуляція, негайне навантаження, незнімні ортопедичні конструкції.



## Вступ

Втрата зубів пов'язана з фізіологічними та психологічними проблемами у пацієнтів, такими як зміни в раціоні харчування, зміщення та нахил зубів, емоційні ефекти. Втрачені зуби можна замінити різними методами, включаючи мостоподібні протези, часткові знімні зубні протези та дентальні імплантати. Останні є відмінною заміною втрачених зубів, і дослідження припускають приблизно 95%-й показник успіху за останні 15 років [1, 2]. Однак з моменту їх появи в стоматології як життєздатного варіанту заміни зубів вони зазнали змін, щоб забезпечити пацієнтам більший комфорт.

Традиційний підхід до дентальної імплантації передбачає, що для досягнення належної остеоінтеграції імплантати повинні залишатись без будь-якого навантаження протягом 3–4 місяців на нижній щелепі та 4–5 місяців на верхній щелепі [2]. Однак скорочення періоду лікування є бажаним і для пацієнтів, і стоматологів.

Останнім часом протоколи негайного навантаження на імплантати стали популярними [3, 4]. Перше клінічне випробування імплантатів системи Brånemark System (Nobelpharma) із негайним або раннім навантаженням було проведено в 1990 році. Результати цього дослідження за 10 років показали, що частота дезінтеграцій для імплантатів із негайним навантаженням була значно вищою, ніж для імплантатів зі звичайною технікою [5–7].

З розвитком клінічних методів і модифікації поверхні імплантатів у ряді якісних рандомізованих контрольованих досліджень (РДК) було повідомлено про високі показники виживаності імплантатів із негайним навантаженням [8, 9]. Проте мета-аналіз показав, що негайне навантаження призвело до зменшення стабільності імплантату [10, 11]. Більше того, між цими систематичними оглядами також існують суперечності щодо крайових змін рівня кістки, стабільності імплантату та глибини зондування [12]. Автори не знають про мета-аналіз цих питань, імовірно, через високу неоднорідність в описі стану м'яких тканин, суб'єктивних відчуттів пацієнтів та інших деталей. Таким чином, відмінності між безпосереднім, раннім та відкладеним навантаженням незрозумілі.

Крім того, систематичні огляди, проведені Esposito et al [13, 14] і Sanz-Sanchez et al. [15–17], відзначили високий або помірний ризик упереженості в більшості включених РДК, високу неоднорідність, показану в мета-аналізах, і значну кількість РДК, опублікованих або оновлених даних за останні роки.

Таким чином, метою даного дослідження було підвищення якості життя стоматологічних пацієнтів із дефектами зубних рядів шляхом скорочення термінів остеоінтеграції при застосуванні імплантів із покриттям новою вітчизняною біоактивною кальційфосфатосилікатною склокерамікою під контролем вивчення показників гемодинаміки періімплантних тканин.

## Матеріали і методи дослідження

Дослідження проведено на клінічній базі кафедри ортопедичної стоматології «Silk» Харківського національного медичного університету.

Деонтологічні аспекти вирішені в рамках чинного в Україні законодавства, закону України «Про лікарські засоби», 1996, ст. 7, 8, 12, принципів ICH GCP (2008 р.), наказу МОЗ України № 690 від 23.09.2009 «Про затвердження Правил проведення клінічних випробувань та експертизи матеріалів клінічних випробувань і Типового положення про комісію з питань етики» зі змінами й доповненнями; Гельсінської декларації Всесвітньої Медичної асоціації. Дослідження виконано з мінімальними психологічними втратами з боку пацієнтів. Пацієнти були повністю інформовані про мету та методи дослідження, про потенційні користь і ризик, а також можливий дискомфорт при проведенні діагностики й лікування. Виконані всі етичні вимоги у відповідності підтримки конфіденційності отриманої інформації в процесі дослідження.

Для вивчення характеристик кровотоку застосовували метод лазерної доплерівської флоуметрії за допомогою багатофункціонального лазерного діагностичного комплексу «Лакк-ОП» [18].

Показники капілярного кровотоку вимірювали в стані повного фізичного і психічного спокою в приміщенні з температурою 20–22°C. При записі доплерограми пацієнт знаходився в положенні сидячи, голову фіксували на підголівнику. Запис показників робили в області імплантів з оральної та вестибулярної сторони в області відсутніх різців, премолярів і молярів верхньої і нижньої щелепи.

Тривалість кожного виміру становила від 30 до 60 с. Кожен показник в обстежуваного визначали тричі в одній і тій же області обстеження, з урахуванням біометричних і хронометричних характеристик, і враховували їх середню величину.

Дослідження мікроциркуляції крові проводили у 20 пацієнтів основної групи, пацієнтам якої було інтегровано імплантати із покриттям біоактивною кальційфосфатосилікатною склокерамікою (9 жінок, 11 чоловіків, вік від 21 до 62 років) і у 19 пацієнтів контрольної групи (10

Показник мікроциркуляції (М) периімплантних тканин, п. о.

Термін дослідження	Основна група, (n = 20)		Контрольна група, (n = 19)	
	НП	ВП	НП	ВП
До імплантації	11,25 ± 0,51	11,02 ± 0,61	11,08 ± 0,45	11,47 ± 0,24
1 місяць	12,47 ± 0,21	12,13 ± 0,4	15,23 ± 0,76	14,08 ± 0,61
3 місяці	12,15 ± 0,32	12,08 ± 0,45	13,96 ± 0,45	13,62 ± 0,55
6 місяців	11,31 ± 0,27	11,01 ± 0,19	11,58 ± 0,39	11,39 ± 0,36

жінок, 9 чоловіків, вік від 19 до 58 років), яким проведено імплантацію за стандартним протоколом із застосування звичайних імплантів. Кожна група була розділена на підгрупи із негайним протезуванням (НП) і відстроченим (ВП). Пацієнтам першої підгрупи було виготовлено одинарні тимчасові коронки безпосередньо в порожнині рота за силіконовим шаблоном. Вимірювання проводились до імплантації, через 1, 3 та 6 міс.

Формування бази даних за результатами рандомізованих контрольованих досліджень здійснювалось у програмі Microsoft Excel, 2007. Статистичну обробку результатів досліджень проводили за допомогою пакету програм "Statistica v. 8.0." Розраховували середньоарифметичне значення кількісних показників, представлених у тексті у вигляді ( $M \pm m$ ), де  $M$  — вибіркоче середнє,  $m$  — похибка середнього. Результати опису якісних показників (частота вилучення) виражали у процентному співвідношенні. У всіх процедурах статистичного аналізу розраховувався досягнутий рівень значущості ( $p$ ), при цьому критичний рівень значущості у даному дослідженні приймався рівним 0,05. Перевірку гіпотези про рівність генеральних середніх у двох групах, що порівнювались, проводили за допомогою непараметричного критерію Вілкоксона-Манна-Уїтні для незалежних вибірок, процентні співвідношення — за допомогою критерію  $\chi$ -квадрат [19].

### Результати дослідження

Результати дослідження показника мікроциркуляції (М) периімплантних тканин представлені в табл. 1. У пацієнтів основної групи значення протягом усього дослідження коливались незначно — від ( $10,32 \pm 0,61$ ) п. о. і максимум до ( $12,47 \pm 0,21$ ) п. о. і на жодному етапі достовірно не відрізнялись як при відстроченому, так і при негайному протезуванні, повернувшись на четвертому етапі практично до початкових цифр. Щодо результатів контрольної групи, то значення усіх етапів лежали в межах від ( $11,08 \pm 0,45$ ) п. о. до ( $15,23 \pm 0,76$ ) п. о. і достовірно ( $p < 0,05$ ) погіршились на 2-му етапі дослідження. І хоча через 6 місяців показники вже не мали достовірної різниці із першим етапом, все ж виявлена нестабільність значно впливає на швидкість остеоінтеграції.

Вимірювання до імплантації показали відсутність достовірної різниці мікроциркуляції в усіх досліджуваних, тобто рівність умов. Проте через 1 місяць отримано дані про достовірну ( $p < 0,05$ ) різницю між результатами основної та контрольної груп по обох підгрупах — ( $12,3 \pm 0,3$ ) п. о. і ( $14,7 \pm 0,69$ ) п. о. відповідно.

Результати дослідження індексу флаксмоцій (ІФМ) представлені в табл. 2. Дослідження показали мінливість перфузії у контрольній групі від ( $1,1 \pm 0,07$ ) на початку вимірювань до ( $1,42 \pm 0,14$ ) на другому етапі — достовірно ( $p < 0,05$ ) збіль-

Таблиця 2.

Індекс флаксмоцій периімплантних тканин (ІФМ)

Термін дослідження	Основна група, (n = 20)		Контрольна група, (n = 19)	
	НП	ВП	НП	ВП
До імплантації	1,09 ± 0,1	1,12 ± 0,08	1,1 ± 0,07	1,11 ± 0,11
1 місяць	1,21 ± 0,06	1,19 ± 0,05	1,42 ± 0,14	1,39 ± 0,12
3 місяці	1,16 ± 0,05	1,13 ± 0,03	1,33 ± 0,09	1,3 ± 0,09
6 місяців	1,1 ± 0,05	1,0 ± 0,04	1,19 ± 0,09	1,12 ± 0,1

Таблиця 3.

## Внутрішньосудинний опір періімплантних тканин (R), %

Термін дослідження	Основна група, (n = 20)		Контрольна група, (n = 19)	
	НП	ВП	НП	ВП
До імплантації	3,51 ± 0,32	3,32 ± 0,41	3,64 ± 0,64	3,42 ± 0,65
1 місяць	4,49 ± 0,43	4,22 ± 0,38	5,88 ± 0,46	5,23 ± 0,29
3 місяці	4,12 ± 0,69	3,79 ± 0,46	5,24 ± 0,72	4,74 ± 0,41
6 місяців	3,62 ± 0,28	3,38 ± 0,31	3,85 ± 0,43	3,68 ± 0,42

шення на 29,1 % при негайному протезуванні від (1,11 ± 0,11) до (1,39 ± 0,12) при відстроченому (збільшення на 25,2 %). На третьому етапі показники дещо знижуються, проте все одно достовірно ( $p < 0,05$ ) відрізняються від початкових в середньому на 18,6 %. Результати четвертого етапу наближені до первісних і достовірної відмінності не мають. Щодо основної групи, то можна спостерігати достатню стабільність протягом всього періоду досліджень — показники коливаються від (1,09 ± 0,1) на першому етапі й до (1,1 ± 0,05) через 6 міс. при негайному навантаженні, а при відстроченому — від (1,12 ± 0,08) до (1,0 ± 0,04) за відсутності достовірних змін результатів. Найбільше — на 11 % — ІФМ у даній групі змінився через 1 міс. після імплантації при негайному навантаженні, проте статистично дана різниця не є достовірною ( $p > 0,05$ ).

Результати дослідження внутрішньосудинного опору періімплантних тканин представлено в табл. 3. Аналізуючи отримані дані контрольної групи, вже на через 1 місяць R достовірно ( $p < 0,05$ ) збільшився з (3,64 ± 0,64) % до (5,88 ± 0,46) %, тобто на 61,5 % при негайному навантаженні й на 52,9 % при відстроченому, тоді як у пацієнтів основної групи в середньому цей показник збільшився на 28,3 %, що не є достовірно значимо ( $p > 0,05$ ). До того ж, на другому етапі виявлено статистично достовірну ( $p < 0,05$ ) різницю 31 % між показниками основної й контрольної груп при негайному навантаженні та 23,9 % при відстроченому. Коливання показників у пацієнтів основної групи від (3,32 ± 0,41) % до (3,38 ± 0,31) %

протягом всього дослідження не отримало статистичного підтвердження різниці.

## Висновки

Таким чином, застосовуючи мінімальноінвазивний метод дослідження періімплантних тканин, ми можемо об'єктивно і достовірно дати оцінку порушень мікроциркуляторного русла, від якої буде залежати визначення ступеню остеоінтеграції дентальних імплантів. Проведене дослідження показало, у пацієнтів основної групи значення показника мікроциркуляції протягом усього дослідження коливались незначно, змінюючись максимально лише на 10,5 % (у контрольній — на 37,4 %) і на жодному етапі достовірно не відрізнялись як при відстроченому, так і при негайному протезуванні. Індекс флаксмоцій в досліджуваній групі змінювався лише до 11 %, тоді як у контрольній — до 29,1 %. Показники внутрішньосудинного опору основної групи також залишались в межах достовірно відсутніх змін та збільшувались максимально на 27,9 % ( $p > 0,05$ ), тоді як у контрольній групі до 61,5 %.

Отже, при застосуванні імплантів із покриттям новою вітчизняною біоактивною кальційфосфатосилікатною склокерамікою навіть при негайному навантаженні, зміни у мікроциркуляторному руслі періімплантних тканин на всіх етапах дослідження достовірно не відрізняються ( $p > 0,05$ ). Подальші дослідження запропонованого способу покриття поверхні імплантів полягають у вивченні їх виживаності протягом клінічної експлуатації.

## ПОСИЛАННЯ / REFERENCES

1. Chen J, Cai M, Yang J, Aldhohrah T, Wang Y. (2019). Immediate versus early or conventional loading dental implants with fixed prostheses: A systematic review and meta-analysis of randomized controlled clinical trials. *J Prosthet Dent*, 122(6): 516–536. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.prosdent.2019.05.013>.
2. Yanishen IV., Fedotova OL., Savielieva NM., Khlystun NL., Pogorila AV. et al. (2022). Study of the influence of biocompatible construction materials on indicators of oral fluid of patients with an allergic status during orthopedic treatment with removable prostheses. *World of Medicine and Biology*, 18(82): 201–205. DOI: <https://doi.org/10.26724/2079-8334-2022-4-82-201-205>.

3. Romanos GE, Aydin E, Locher K, Nentwig GH. (2016). Immediate vs. delayed loading in the posterior mandible: a split-mouth study with up to 15 years of follow-up. *Clin Oral Implants Res*. 27(2): e74–9. DOI: <https://doi.org/10.1111/clr.12542>.
4. Esposito M, Sirompas K, Mitsias M, Bechara S, Trullenque-Eriksson A, Pistilli R. (2016). Immediate, early (6 weeks) and delayed loading (3 months) of single implants: 4-month post-loading from a multicenter pragmatic randomised controlled trial. *Eur J Oral Implantol*, 9(3): 249–260. PMID: 27722223.
5. Omura Y, Kanazawa M, Sato D, Kasugai S, Minakuchi S. (2016). Comparison of patient-reported outcomes between immediately and conventionally loaded mandibular two-implant overdentures: A preliminary study. *J Prosthodont Res*. 60(3): 185–92. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jpor.2015.12.010>.
6. Chidagam PRLV, Gande VC, Yadlapalli S, Venkata RY, Kondaka S, Chedalawada S. (2017). Immediate Versus Delayed Loading of Implant for Replacement of Missing Mandibular First Molar: A Randomized Prospective Six Years Clinical Study. *J Clin Diagn Res*, 11(4): ZC35–ZC39. DOI: <https://doi.org/10.7860/JCDR/2017/26362.9663>.
7. Giacomel MC, Camati P, Souza J, Deliberador T. (2017). Comparison of Marginal Bone Level Changes of Immediately Loaded Implants, Delayed Loaded Nonsubmerged Implants, and Delayed Loaded Submerged Implants: A Randomized Clinical Trial. *Int J Oral Maxillofac Implants*, 32(3): 661–666. DOI: <https://doi.org/10.11607/jomi.5353>.
8. Kern JS, Kern T, Wolfart S, Heussen N. (2016). A systematic review and meta-analysis of removable and fixed implant-supported prostheses in edentulous jaws: post-loading implant loss. *Clin Oral Implants Res*, 27(2): 174–95. DOI: <https://doi.org/10.1111/clr.12531>.
9. Mikhailova, V. V., Libikh, D. A. (2014). Dynamics of changes in microcirculation parameters of the oral mucosa in patients with paresthesia during orthopedic dental treatment. *Periodontology*, 3(72): 51–53. [ Михайлова, В. В. Динаміка змін показників мікроциркуляції слизової оболонки ротової порожнини у пацієнтів з парестезією в процесі ортопедичного стоматологічного лікування. *Пародонтологія*, 3(72): 51–53. ].
10. Zhang S, Wang S, Song Y. (2017). Immediate loading for implant restoration compared with early or conventional loading: A meta-analysis. *J Craniomaxillofac Surg*, 45(6): 793–803. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jcms.2016.05.002>.
11. Moraschini V, Porto Barboza E. (2016). Immediate versus conventional loaded single implants in the posterior mandible: a meta-analysis of randomized controlled trials. *Int J Oral Maxillofac Surg*, 45(1): 85–92. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ijom.2015.07.014>.
12. De Bruyn H, Christiaens V, Doornewaard R, et al. (2017). Implant surface roughness and patient factors on long-term peri-implant bone loss. *Periodontol 2000*, 73(1): 218–227. DOI: <https://doi.org/10.1111/prd.12177>.
13. Atieh MA, Alsabeeha N, Duncan WJ. (2018). Stability of tapered and parallel-walled dental implants: A systematic review and meta-analysis. *Clin Implant Dent Relat Res*, 20(4): 634–645. DOI: <https://doi.org/10.1111/cid.12623>.
14. Pigozzo MN, Rebelo da Costa T, Sesma N, Laganá DC. (2018). Immediate versus early loading of single dental implants: A systematic review and meta-analysis. *J Prosthet Dent*, 120(1): 25–34. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.prosdent.2017.12.006>.
15. Ribeiro AKC, Veríssimo AH, Lemos LM, Bezerra ADS, de Almeida ÉO, Carreiro ADFP. (2024). Complications and Patient-Centered Outcomes of an Implant-Supported Single Crown After Immediate and Delayed Loading: A Systematic Review and Meta-analysis. *Int J Oral Maxillofac Implants*, 39(4): 137–156. DOI: <https://doi.org/10.11607/jomi.10593>.
16. Ribeiro AKC, Costa RTF, Vasconcelos BCDE, de Moraes SLD, Carreiro ADFP, Pellizzer EP. (2024). Patient-reported outcome measures and prosthetic events in implant-supported mandibular overdenture patients after immediate versus delayed loading: A systematic review and meta-analysis. *J Prosthet Dent*, 131(5): 833–840. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.prosdent.2022.03.015>.
17. Cao ZL, Li X, Lin LJ, Chen YH. (2021). Immediate or delayed loading protocols for two-implant mandibular overdentures: A systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *J Prosthet Dent*, 126(6): 742–748. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.prosdent.2020.09.011>.
18. Yanishen IV, Zapara PS, Fedotova OL, Khlistun NL, Saliya LG. (2022). Study of hemodynamics of the mucous membrane of the prosthetic area at the stages of treatment of patients with removable dentures according to the improved technique. *Pol Merkur Lekarski*, 50(295): 13–15. PMID: 35278291.
19. Ognev V.A. (2023). Biological statistics. Kharkiv: KhNMU, 316 p. [ Огнев В. А. (2023). Біологічна статистика. Харків : ХНМУ, 316 с. ].

### Comparative Assessment of Peri-Implant Tissue Hemodynamics at the Stages of Treatment of Dental Patients with Immediate and Delayed Loading with Fixed Orthopedic Structures

Yanishen, I., Fedotova, O.

Kharkiv National Medical University

The traditional approach to dental implantation assumes that to achieve proper osseointegration, implants should remain without any load for 3–4 months on the lower jaw and 4–5 months on the upper jaw. However, reducing the treatment period is desirable for both patients and dentists.

**This study aimed** to improve the quality of life for dental patients with dentition defects by reducing the time required for osseointegration when using implants coated with a new domestic bioactive calcium phosphate silicate glass ceramic, while also studying the hemodynamic indicators of peri-implant tissues under control conditions.

**Materials and methods of the study.** Blood microcirculation studies were performed in 20 patients of the leading group, in which implants with bioactive calcium phosphate silicate glass ceramic coating were integrated (9 women, 11 men, age from 21 to 62 years) and in 19 patients of the control group (10 women, nine men, age from 19 to 58 years), who underwent implantation according to the standard protocol for the use of conventional implants.

**Results of the study.** In patients of the leading group, the values fluctuated slightly throughout the survey, from  $(10.32 \pm 0.61)$  p. u. and a maximum of  $(12.47 \pm 0.21)$  p. u., and at no stage did they differ significantly between delayed and immediate prosthetics, returning at stage 4 almost to the initial figures. As for the results of the control group, the values of all stages were within the range of  $(11.08 \pm 0.45)$  p. u. to  $(15.23 \pm 0.76)$  p. u. and significantly worsened ( $p < 0.05$ ) at the 2nd stage of the study. Although the indicators no longer showed a significant difference after 6 months compared to the 1st stage, the detected instability still significantly affects the rate of osseointegration. Measurements taken before implantation revealed no significant difference in microcirculation among all subjects, indicating equal conditions. However, after one month, data were obtained on a substantial ( $p < 0.05$ ) difference between the results of the leading and control groups for both subgroups —  $(12.3 \pm 0.3)$  p. u. and  $(14.7 \pm 0.69)$  p. u. respectively.

**Conclusions.** Thus, the study indicated that when using implants coated with a new domestic bioactive calcium phosphate silicate glass ceramic, even with immediate loading, changes in the microcirculatory bed of peri-implant tissues at all stages of the study do not differ significantly.

**Keywords:** *glass ceramic coating, dental implants, osseointegration, microcirculation, immediate loading, fixed orthopedic structures.*

**Янішен Ігор Володимирович** — доктор медичних наук, професор, завідувач кафедри ортопедичної стоматології Харківського національного медичного університету, м. Харків, Україна.

**ORCID:** <https://orcid.org/0000-0003-4278-5355>

**Федотова Олена Леонідівна** — PhD, доцент кафедри ортопедичної стоматології Харківського національного медичного університету, м. Харків, Україна.

**ORCID:** <https://orcid.org/0000-0001-9421-9262>

*Стаття: надійшла до редакції 15.02.2025 р.; прийнята до друку 18.06.2025 р.*

Біда О. В.<sup>1</sup>, Біда О. В.<sup>2</sup>, Забуга Ю. І.<sup>2</sup>, Біда В. І.<sup>2</sup>, Кравченко Я. В.<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Національний медичний університет імені О.О. Богомольця, м. Київ, Україна

<sup>2</sup> Національний університет охорони здоров'я України імені П.Л. Шупика, м. Київ, Україна

## Вплив локальних чинників на порушення параметрів оклюзії під час заміщення дефектів коронок зубів і зубних рядів незнімними зубними протезами

▷ **Актуальність.** Рівень часткової втрати зубів як ускладнення стоматологічної захворюваності є високим, тому потребує дієвих заходів щодо їх заміщення. Розвиток сучасної стоматології спрямований на активніше залучення цифрових методів як у діагностиці, плануванні протезування, так і під час виготовлення ортопедичних конструкцій. За даними літератури, застосування цифрових технологій дає можливість точніше виготовляти зубні протези відповідно до тканин протезного ложа. Серед методів порівняльної оцінки якості конструкцій, виготовлених за різними технологіями, ступеня їхньої функціональної адаптації, є як оцінка крайового прилягання реставрацій, так і відновлення оптимальних оклюзійних співвідношень на ортопедичних конструкціях.

**Мета:** проаналізувати ступінь відновлення параметрів оклюзії під час заміщення дефектів зубних рядів незнімними зубними протезами, виготовленими за аналоговими та цифровими технологіями із застосуванням комп'ютеризованої системи T-Scan III.

**Матеріал і методи.** Обстежено 37 осіб віком від 25 до 60 років із частковою втратою зубів різної величини та топографії, для протезування яких було застосовано безметалеві конструкції зубних протезів. Пацієнтів розподілили на дві клінічні групи залежно від отримання відбитків, одержаних за аналоговим і цифровим протоколом. Група I включала 21 особу, яким протезування проводили безметалевими конструкціями зубних протезів, де клінічна частина передбачала отримання аналогових робочих відбитків силіконовими відбитковими матеріалами. До групи II увійшли 16 осіб, яким протезування проводили безметалевими зубними протезами з отриманням цифрових відбитків. Цифрові відбитки знімали інтраоральним сканером SHINING 3D Aoralscan 3. Контрольну групу такого самого віку склали 10 пацієнтів з інтактними зубними рядами та фізіологічними формами прикусу.

Комп'ютеризований аналіз показників оклюзії проводили з використанням системи T-Scan III. Стереотип функціональних навантажень досліджували за такими кількісними та якісними показниками: індексом асиметрії сили між сторонами, часом настання максимальної кількості зубних контактів, часом дисклюзії, наявністю передчасних оклюзійних контактів на природних зубах і ортопедичних конструкціях, наявністю змін у напрямку траєкторії сумарного вектора оклюзійного навантаження. Оклюзію оцінювали до протезування, на етапі припасування ортопедичної конструкції в порожнині рота та після оклюзійної корекції і фіксації в порожнині рота.

**Результати.** Результати проведеного дослідження функціональних показників оклюзії до протезування показали, що індекс асиметрії відносної сили між сторонами зубних рядів у пацієнтів у групах I та II з малими дефектами зубних рядів значно зростав та призводив до істотного нефізіологічного перерозподілу навантажень порівняно з показниками, отриманими у пацієнтів з інтактними зубними рядами, через невідповідність оклюзійних контактів і становив  $17,7 \pm 3,8$  та  $18,9 \pm 4,8$  % відповідно, проти аналогічних показників контролю —  $4,7 \pm 1,01$  % ( $p < 0,01$ ). Отримані показники відрізнялися не лише від показників контрольної групи, а й за клінічною патологією: кількістю й ступенем руйнування коронок зубів, величиною і кількістю дефектів зубних рядів.

**Висновки.** Оклюзіографічні дослідження, проведені на хворих із руйнуванням коронок зубів різного ступеня та частковою втратою зубів, засвідчили збільшення індексу асиметрії відносної сили між сторонами жування, а також наявність передчасних контактів і неправильну траєкторію сумарного вектора оклюзійного навантаження.

Результати протезування із застосуванням безметалевих конструкцій зубних протезів вказують на залежність показників оклюзії від технологічних аспектів. Зокрема, зуботехнічні конструкції, виготовлені для пацієнтів

першої групи, потребували додаткового припасування з оклюзійною корекцією. Клінічний аналіз зуботехнічних конструкцій, виготовлених за цифровими технологіями, вказував на добре крайове прилягання конструкцій та оптимальні оклюзійні співвідношення, які не потребують корекції.

**Ключові слова:** стоматологічна захворюваність, часткова втрата зубів, оклюзія, зубні протези.

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 має у своєму арсеналі численні дієві профілактичні засоби. Разом із тим складна безпекова ситуація, міграційні процеси, постійне психоемоційне навантаження, порушення режиму роботи, раціонального харчування і відпочинку в умовах воєнного стану обумовлюють зростання стоматологічних захворювань серед населення України, причому з підвищенням інтенсивності та агресивності перебігу. Руйнування коронкової частини зубів різного ступеня та часткова їх втрата потребують зубного протезування [1]. Серед ортопедичних заходів під час руйнування коронок зубів і частковій втраті зубів найчастіше застосовують незмінні ортопедичні конструкції.

Технологія виготовлення незмінних ортопедичних конструкцій, у класичному розумінні процесу, після препарування коронок зубів передбачає отримання аналогових відбитків із виконанням низки простих, але важливих етапів, серед яких добір відбиткової ложки, відбиткового матеріалу, ретракція зубоясенного краю, підготовка (замішування) відбиткового матеріалу і накладення його на ложку, уведення ложки з відбитковим матеріалом у порожнину рота і накладання на тканини протезного ложа, виведення відбитка з порожнини рота після повної структуризації відбиткового матеріалу та його антисептичне оброблення. На кожному із цих етапів можлива помилка, яка у майбутньому може призвести до зміни фізичних розмірів моделі з подальшим відображенням похибки на ортопедичній конструкції. Так, лише невідповідність жорсткостей відбиткового матеріалу і відбиткової ложки спричинює розширення відбитка під час використання відбиткових матеріалів високої в'язкості унаслідок еластичної деформації останньої. Також можливе порушення пропорцій компонентів відбиткових мас, неправильне чи неповне змішування відбиткового матеріалу, інгібування твердіння відбиткового матеріалу через замішування в латексних рукавичках, неправильне уведення і позиціювання відбиткової ложки з відбитковим матеріалом у ротову порожнину. Можливі механічні дефекти відбитку через відтяжки, повітряні пори, дефекти внаслідок потрапляння слини або крові. Значні проблеми

спостерігаються у разі підвищеного блювотного рефлексу у пацієнта.

Ще більше похибок трапляються на етапі виготовлення робочої моделі та підготовці її до сканування.

Сучасні цифрові технології передбачають застосування інтраоральних сканерів, які попереджають появу похибок, властивих аналоговим відбиткам, неприємні відчуття, пов'язані зі знаходженням великого обсягу відбиткової маси у порожнині рота під час отримання традиційного відбитка, і, відповідно, можливість використання у разі посиленого блювотного рефлексу у пацієнта та можливість оцінювати клінічну ситуацію і якість відбитка одразу після сканування.

У разі виявлення дефекту тривимірної віртуальної моделі у переважній більшості пристроїв достатньо повторно відсканувати лише окрему ділянку для уточнення даних, а не всю щелепу. Крім того, передача даних до зуботехнічної лабораторії, за наявності мережі «Інтернет», відбувається практично миттєво, нівелюються ризики, пов'язані з пошкодженням чи втратою відбитка під час транспортування, можливість розпочати проектування майбутньої конструкції без необхідності виготовлення фізичної моделі зубного ряду, що значно скорочує загальні терміни виконання роботи.

У сучасних умовах важливим чинником є усунення небезпеки передачі бактеріальної або вірусної інфекції в зуботехнічну лабораторію разом із відбитком.

Проведений Н. С. Проценко хронометраж часу виконаних клінічних процедур засвідчив, що застосування цифрового протоколу заощаджує працездатність за рахунок скорочення часу на клінічні процедури, зокрема припасування конструкцій, виготовлених за цифровим протоколом, займає на 25–30 % менше часу завдяки точності [3, 4].

Робота інтраоральних сканерів ґрунтується на безконтактних оптичних технологіях: конфокальній мікроскопії, оптичній когерентній томографії, фотограмметрії, активних та пасивних стереоскопії та триангуляції, інтерферометрії та принципі фазового зсуву. Для зменшення таких перешкод від об'єктів, що скануються, як про-

зорість і відображення матеріалів, вологість і випадкові рухи, у деяких пристроях комбінують різні методи отримання інформації про рельєф поверхні.

Якість виготовлення зубного протезу прямо впливає на результати ортопедичної реабілітації загалом і стан функціональної оклюзії зокрема. Одним із сучасних об'єктивних методів оцінювання характеру оклюзійних співвідношень вважають комп'ютеризовану систему T-Scan III [2]. Проте недостатньо вивченими залишаються питання показників функціональної оклюзії на етапах ортопедичного лікування із застосуванням ортопедичних конструкцій, виготовлених за різними технологіями, що обумовлює актуальність наших досліджень.

**Мета:** оцінити стан функціональної оклюзії після протезування незмінними зубними протезами, виготовленими за різними технологіями із застосуванням комп'ютеризованої системи T-Scan III.

### Матеріал і методи

Проведено комплексне клініко-лабораторне обстеження 37 осіб віком від 25 до 60 років із частковою втратою зубів різної величини та топографії, для протезування яких було застосовано безметалеві конструкції зубних протезів, виготовлені за різними клінічними протоколами в контексті отримання відбитків. Пацієнтів розподілили на дві клінічні групи. Група I включала 21 особу, яким протезування проводили безметалевими конструкціями зубних протезів, де клінічна частина передбачала отримання аналогових робочих відбитків силіконовими відбитковими матеріалами. До групи II увійшли 16 осіб, яким протезування проводили із застосуванням безметалевих зубних протезів з отриманням цифрових відбитків. Цифрові відбитки знімали інтраоральним сканером SHINING 3D Aoralscan 3. Контрольну групу такого самого віку склали 10 пацієнтів з інтактними зубними рядами та фізіологічними формами прикусу.

Дослідження проводили відповідно до Конвенції Ради Європи «Про захист прав людини і людської гідності в зв'язку із застосуванням досягнень біології та медицини: Конвенція про права людини та біомедицину (ETS № 164)» від 4 квітня 1997 р. і Гельсінської декларації Всесвітньої медичної асоціації (2008). Кожен пацієнт підписував інформовану згоду на участь у дослідженні.

Комп'ютеризований аналіз показників оклюзії проводили з використанням системи T-Scan III. Стереотип функціональних навантажень встановлювали за такими кількісними та якісними

показниками: індексом асиметрії сили між сторонами, часом настання максимальної кількості зубних контактів, часом дисклюзії, наявністю передчасних оклюзійних контактів на природних зубах і ортопедичних конструкціях, наявністю змін у напрямку траєкторії сумарного вектора оклюзійного навантаження [2, 3]. Оклюзію оцінювали до протезування, на етапі припасування ортопедичної конструкції у порожнині рота та після оклюзійної корекції та фіксації у порожнині рота [2, 3].

### Результати та обговорення

Результати проведеного дослідження функціональних показників оклюзії показали, що у пацієнтів контрольної групи індекс асиметрії становив  $4,74 \pm 1,07$ , що свідчило про раціональний розподіл оклюзійного тиску між правою і лівою сторонами зубного ряду. Проміжок часу від першого до стабільного множинного оклюзійного контакту становив  $0,24 \pm 0,05$  с, час дисклюзії —  $0,29 \pm 0,06$  с. Передчасних контактів у пацієнтів виявлено не було. Площа оклюзійних контактів становила  $37,6 \pm 0,41$  мм<sup>2</sup>.

У клінічних групах індекс асиметрії відносної сили між сторонами зубних рядів у пацієнтів як першої, так і другої групи з ураженням коронок зубів та частковою втратою зубів значно зростав, особливо за дефекту зубного ряду, та призводив до нефізіологічного перерозподілу навантажень.

Результати протезування із застосуванням безметалевих конструкцій зубних протезів вказують на залежність показників оклюзії від технології протезування.

Середні параметри оклюзії у пацієнтів групи I до та після ортопедичного лікування порівняно з нормою наведено у табл. 1.

Середні параметри оклюзії у пацієнтів групи II до та після ортопедичного лікування наведено у табл. 2.

Із даних табл. 1 і 2 видно, що в клінічних групах індекс асиметрії відносної сили між сторонами зубних рядів у пацієнтів груп як I, так і II з ураженням коронок зубів та частковою втратою зубів значно зростав, особливо в разі дефекту зубного ряду, та призводив до нефізіологічного перерозподілу навантажень, порівняно із показниками, отриманими у пацієнтів з інтактними зубними рядами через невідповідність оклюзійних контактів і в середньому становив  $17,7 \pm 3,8$  % у пацієнтів групи I та  $18,9 \pm 4,8$  % — групи II, проти аналогічних показників контролю —  $4,7 \pm 1,01$  % ( $p < 0,01$ ). Отримані показники відрізнялися не лише від показників контрольної групи, а й за клінічною патологією:

Таблиця 1.

**Динаміка змін параметрів оклюзії після виготовлення ортопедичних конструкцій на етапі припасування у осіб I групи**

Досліджувані показники контрольної групи	Середні показники контрольної групи (n = 10)	Пацієнти, яким робили відбитки за аналоговим протоколом			
		До лікування (n = 21)	Вірогідність відмінностей з контрольною групою (P)	На етапі припасування (n = 21)	Вірогідність відмінностей через 6 міс. після протезування (P)
Індекс асиметрії сили між сторонами, %	4,74 ± 1,07	17,7 ± 3,8	< 0,01	6,1 ± 0,9	≤ 0,05* ≥ 0,05**
Час настання максимальної кількості зубних контактів, с	0,24 ± 0,05	0,47 ± 0,04	< 0,01	0,27 ± 0,03	≤ 0,05* ≥ 0,05**
Час дисклюзії, с	0,29 ± 0,06	0,49 ± 0,03	< 0,01	0,34 ± 0,03	≤ 0,05* ≥ 0,05**
Площа оклюзійних контактів, мм <sup>2</sup>	37,6 ± 0,41	22,7 ± 0,41	< 0,01	31,7 ± 0,62	≤ 0,05* ≥ 0,05**

**Примітки:**\* достовірність відмінностей через 6 міс. після завершення лікування ( $p \leq 0,05$ ) порівняно зі станом до лікування;\*\* достовірність відмінностей через 6 міс. після завершення лікування ( $p \geq 0,05$ ) порівняно з контрольною групою.

Таблиця 2.

**Динаміка змін параметрів оклюзії після виготовлення ортопедичних конструкцій на етапі припасування у осіб II групи**

Досліджувані показники контрольної групи	Середні показники контрольної групи (n = 10)	Пацієнти, яким робили відбитки за аналоговим протоколом			
		До лікування (n = 16)	Вірогідність відмінностей з контрольною групою (P)	На етапі припасування (n = 16)	Вірогідність відмінностей через 6 міс. після протезування (P)
Індекс асиметрії сили між сторонами, %	4,74 ± 1,07	18,9 ± 4,8	< 0,01	5,2 ± 1,03	≤ 0,05* ≥ 0,05**
Час настання максимальної кількості зубних контактів, с	0,24 ± 0,05	0,52 ± 0,07	< 0,01	0,24 ± 0,04	≤ 0,05* ≥ 0,05**
Час дисклюзії, с	0,29 ± 0,06	0,58 ± 0,04	< 0,01	0,31 ± 0,03	≤ 0,05* ≥ 0,05**
Площа оклюзійних контактів, мм <sup>2</sup>	37,6 ± 0,41	19,5 ± 0,39	< 0,01	36,7 ± 0,56	≤ 0,05* ≥ 0,05**

**Примітки:**\* достовірність відмінностей через 6 міс. після завершення лікування ( $p \leq 0,05$ ) порівняно зі станом до лікування;\*\* достовірність відмінностей через 6 міс. після завершення лікування ( $p \geq 0,05$ ) порівняно з контрольною групою.

кількістю і ступенем руйнування коронок зубів, величиною і кількістю дефектів зубних рядів.

Результати протезування із застосуванням безметалевих конструкцій зубних протезів вказують на залежність показників оклюзії від технології протезування. Зокрема, зуботехнічні конструкції, виготовлені для пацієнтів групи I, зазвичай потребували додаткового припасування з оклюзійною корекцією. Клінічний аналіз зуботехнічних конструкцій, виготовлених за цифровими технологіями, вказував на оптималь-

ні оклюзійні співвідношення, які не потребують корекції та мають добре крайове прилягання конструкцій.

Методику протезування хворих із застосуванням цифрового протоколу отримання відбитків ілюстровано клінічним прикладом (рис. 1–6).

### Висновки

Окклюзіографічні дослідження, проведені на хворих із руйнуванням коронок зубів різного ступеня та частковою втратою зубів, засвідчили



Рис. 1. Патологічна стертість I–II ступеня 47, 46, 45 зубів перед препаруванням (пацієнтка П., 1982 р. н.)

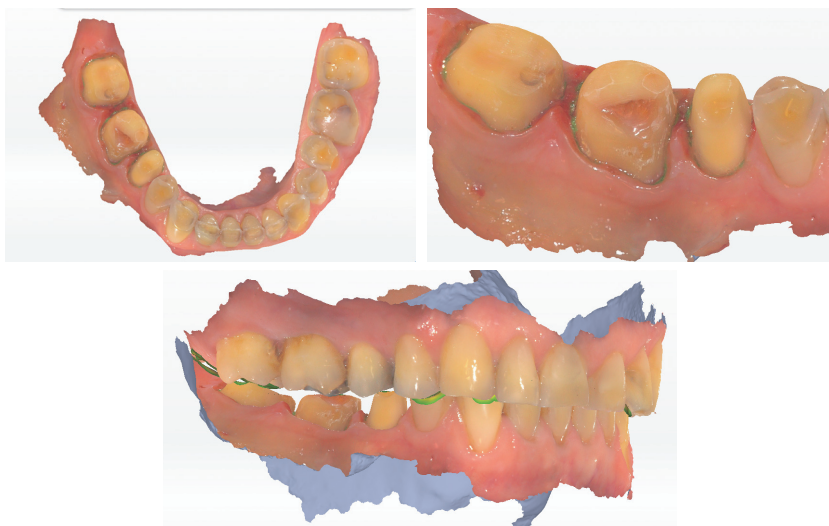


Рис. 2. Цифровий відбиток щелеп після ретракції ясеневого краю і препарування зубів 47, 46, 45 під безметалеві коронки на основі діоксиду цирконію (пацієнтка П., 1982 р. н.)

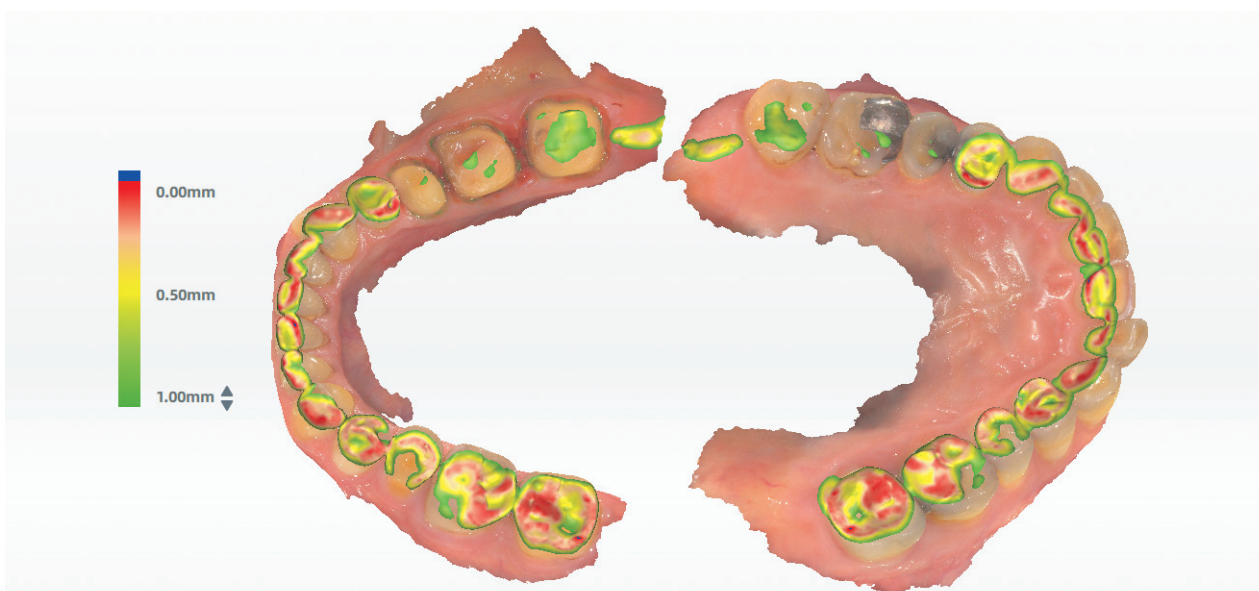


Рис. 3. Оклюзійні контакти всіх зубів і створене місце під безметалеві коронки на основі діоксиду цирконію в ділянці відпрепарованих 47, 46, 45 зубів після отримання цифрових відбитків. Згідно з даними аналізу оклюзійних співвідношень у ділянці відпрепарованих зубів, висота міжоклюзійного простору становить 0,5–1,0 мм (пацієнт П., 1982 р. н.)



Рис. 4. Готові одиничні коронки з діоксиду цирконію на виготовлених 3D-принтером моделях (пацієнт П., 1982 р. н.)



Рис. 5. Точність прилягання на етапі припасування готових коронок у ротовій порожнині свідчить про відповідність заданим параметрам, на товщину матеріалу для фіксації (пацієнт П., 1982 р. н.)



Рис. 6. Безметалеві коронки з опорою на 47, 46, 45 зуби, зафіксовані в порожнині рота (пацієнт П., 1982 р. н.)

збільшення індексу асиметрії відносної сили між сторонами жування, а також наявність передчасних контактів і неправильну траєкторію сумарного вектора оклюзійного навантаження.

Результати протезування із застосуванням безметалевих конструкцій зубних протезів вказують на залежність показників оклюзії від технологічних аспектів. Зокрема, зуботех-

нічні конструкції, виготовлені для пацієнтів I групи, потребували додаткового припасування з оклюзійною корекцією. Клінічний аналіз зуботехнічних конструкцій, виготовлених за цифровими технологіями, засвідчив добре крайове прилягання конструкцій та оптимальні оклюзійні співвідношення, які не потребують корекції.

#### ПОСИЛАННЯ (REFERENCES)

1. Shynchukovsky, I. A., Nespryadko, V. P., Tereshchuk, O. G., Khrol, N. S., Oleynyk, A. V. (2018). Analysis of the dynamics of changing the indicators of the functional occlusion assessment method t-scan in patients with occlusion disorders which have been arisen or were activated as a result of incorrect dental surgery. *Bioenergetics in medicine and biology*, 1(2), 115–126. DOI: [https://doi.org/10.26886/2523-6938.1\(2\)2018.9](https://doi.org/10.26886/2523-6938.1(2)2018.9).
2. Bida, O. V., Bida, O. V. (2021). Assessment of the nature of occlusal relationships at the stages of orthopedic rehabilitation of people with periodontal tissue diseases complicated by dentition defects. *Ukrainian Dental Almanac*, 1, 59–63 [ Біда, О. В., Біда, О. В. (2021). Оцінка характеру оклюзійних співвідношень на етапах ортопедичної реабілітації осіб із захворюваннями тканин пародонта, ускладнених дефектами зубних рядів. *Український стоматологічний альманах*, 1, 59–63 ].
3. Proshchenko, N. S. (2024). Neuromuscular rehabilitation of patients during prosthetics using digital and analog algorithms. *Actual Dentistry*, 2, 49–52 [ Прощенко, Н. С. (2024). Нейро-м'язева реабілітація пацієнтів при протезуванні за цифровим та аналоговим алгоритмами. *Сучасна стоматологія*, 2, 49–52]. DOI: <https://doi.org/10.33295/1992-576Kh-2024-2-49>.
4. Proshchenko, N. S., Sorokina, K. O. (2024). Analysis of the use of analog and digital technologies in orthopedic treatment of patients. *Stomatological Bulletin*, 127(2), 71–80 [ Прощенко, Н. С., Сорокіна, К. О. (2024). Аналіз застосування аналогових і цифрових технологій при ортопедичному лікуванні пацієнтів. *Вісник стоматології*, 127(2), 71–80. ]. DOI: <https://doi.org/10.35220/2078-8916-2024-52-2.11.11>.

#### Assessment of Local Factors Contributing to Occlusal Disturbances in the Replacement of Crown and Arch Defects with Fixed Dental Prostheses

*Bida, O.<sup>1</sup>, Bida, O.<sup>2</sup>, Zabuga, Y.<sup>2</sup>, Bida, V.<sup>2</sup>, Kravchenko, Y.<sup>2</sup>*

<sup>1</sup> Bogomolets National Medical University, Kyiv, Ukraine

<sup>2</sup> Shupyk National Healthcare University of Ukraine, Kyiv, Ukraine

**Relevance.** Based on the results of monitoring the dental health of the adult population, partial tooth loss, a complication of dental morbidity, remains at a high level, necessitating effective measures to replace it. The development of modern dentistry is aimed at increasing the involvement of digital methods in diagnostics, prosthetic planning, and the manufacture of orthodontic structures. According to the literature, the use of digital technologies enables the more accurate manufacture of dentures following the tissues of the prosthetic bed. Among the methods of comparative assessment of the quality of structures manufactured using different technol-

ologies, the degree of their functional adaptation is both the assessment of the marginal fit of restorations and the restoration of optimal occlusal relationships on orthopedic structures.

**Purpose:** comparative analysis of the degree of restoration of occlusion parameters when replacing defects in the dentition with fixed dentures manufactured using analog and digital technologies, using the computerized T-Scan III system.

**Material and methods.** Thirty-seven people aged 25 to 60 years with partial tooth loss of various sizes and topographies were examined, for whom metal-free denture structures were used for prosthetics. These individuals were divided into two clinical groups to obtain impressions using both analog and digital protocols. The group I consisted of 21 individuals, whose prosthetics were performed using metal-free denture structures. The clinical part involved obtaining analog working impressions with silicone impression materials. The group II included 16 individuals, whose prosthetics were performed using metal-free dentures with the use of digital impressions. Digital impressions were performed using the SHINING 3D Aoralscan 3 intraoral scanner. The control group of the same age period consisted of 10 patients with intact dentition and physiological bite forms.

Computerized analysis of occlusion indicators was performed using the T-Scan III system. The study studied the stereotype of functional loads according to the following quantitative and qualitative indicators: index of force asymmetry between the sides, time of occurrence of the maximum number of tooth contacts, time of disclusion, the presence of premature occlusal contacts on natural teeth and prosthetic structures and the presence of changes in the direction of the trajectory of the total occlusal load vector. Occlusion studies were conducted before prosthetics, during the fitting of the prosthetic structure in the oral cavity, and after occlusal correction and fixation in the oral cavity.

**Results.** The results of the study of functional indicators of occlusion before prosthetics showed that the index of asymmetry of relative force between the sides of the dentition in patients in groups I and II with minor defects of the dentition increased significantly and led to a significantly non-physiological redistribution of loads, compared with the indicators obtained in patients with intact dentition due to the discrepancy of occlusal contacts and was  $17.7 \pm 3.8$  and  $18.9 \pm 4.8\%$ , respectively, against similar indicators of the control group —  $4.7 \pm 1.01\%$  ( $p < 0.01$ ). The obtained indicators differed not only from those of the control group, but also according to clinical pathology, including the number and degree of tooth crown destruction, the size and number of dental defects.

**Conclusions.** Occlusiographic studies conducted in patients with varying degrees of tooth crown destruction and partial tooth loss showed an increase in the index of asymmetry of the relative force between the chewing sides, as well as the presence of premature contacts and incorrect location of the total occlusal load vector.

The results of prosthetics using metal-free denture structures suggest that occlusion indicators are dependent on technological aspects. In particular, dental work made on patients of the first study group required additional fitting with occlusal correction. Clinical analysis of dental work made using digital technologies indicated a good marginal fit of the structures and optimal occlusal relationships that do not require correction.

**Keywords:** dental morbidity, partial tooth loss, occlusion, dentures.

**Біда Олександр Віталійович** — PhD, доцент, асистент кафедри стоматології Інституту післядипломної освіти Національного медичного університету імені О. О. Богомольця. **E-mail:** bida\_al@ukr.net  
**ORCID:** <https://orcid.org/0000-0002-6038-6545>

**Біда Олексій Віталійович** — доктор медичних наук, професор, професор кафедри ортопедичної стоматології, цифрових технологій та імплантології Національного університету охорони здоров'я України імені П. Л. Шупика.  
**E-mail:** oleksiy\_bida@ukr.net  
**ORCID:** <https://orcid.org/0000-0003-1764-9669>

**Забуга Юлія Іванівна** — кандидат медичних наук, доцент, доцент кафедри терапевтичної стоматології Національного університету охорони здоров'я України імені П. Л. Шупика. **E-mail:** now\_yuliia@ukr.net  
**ORCID:** <https://orcid.org/0000-0001-6800-6861>

**Біда Віталій Іванович** — доктор медичних наук, професор, завідувач кафедри ортопедичної стоматології, цифрових технологій та імплантології Національного університету охорони здоров'я України імені П. Л. Шупика.  
**E-mail:** vitaliy\_bida@ukr.net  
**ORCID:** <https://orcid.org/0000-0002-4499-855X>

**Кравченко Ярослав Валерійович** — аспірант кафедри ортопедичної стоматології, цифрових технологій та імплантології Національного університету охорони здоров'я України імені П. Л. Шупика. **E-mail:** dmslavik91@gmail.com  
**ORCID:** <https://orcid.org/0009-0005-8505-0860>

*Стаття: надійшла до редакції 12.05.2025 р.; прийнята до друку 18.06.2025 р.*



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**

*Дорошенко О. М., Біда В. І., Дорошенко М. М., Омеляненко О. А.,  
Дорошенко М. В., Волосовець Т. М.*

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

## Професійне вигорання: актуальність і наслідки для стоматологічної спільноти

▷ **Актуальність.** Стоматологічна практика пов'язана із психічними, фізичними, хімічними та біологічними небезпеками, які часто спричиняють високий рівень стресу, тривоги, депресію, вигорання та потенційні суїцидальні думки. Це може призвести до нездорових механізмів подолання труднощів і низької якості життя, збільшуючи ризик хронічних захворювань, психічних проблем та знижуючи якість допомоги пацієнтам.

**Мета:** на основі аналізу літературних джерел визначити поширеність професійного вигорання серед лікарів-стоматологів, його актуальність і наслідки для стоматологічної спільноти.

**Матеріал і методи.** Інформаційний пошук та аналіз наукових джерел проведено із використанням наукометричних баз *Web of Science, PubMed, Google Scholar* за останні 10 років.

**Висновок.** Професійне вигорання є не лише індивідуальною проблемою, а й комплексним системним явищем, що впливає на безпеку пацієнтів, якість наданої допомоги та стійкість власне медичної системи. Когнітивні порушення, зумовлені вигоранням, можуть безпосередньо впливати на ймовірність медичних помилок, а рівень особистих досягнень, підтримка з боку колег та збалансоване робоче навантаження відіграють захисну роль.

**Ключові слова:** професійне вигорання, задоволеність від роботи, лікарі-стоматологи, медична допомога, стрес, депресивні стани.

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



### Вступ

Якість надання медичної допомоги постійно змінюється та розвивається, як і тиск, якому піддаються медичні працівники. Протягом останніх років посилюється занепокоєння щодо погіршення самопочуття лікарів [1]. Повідомляється про високий рівень вигорання, стресу та психологічного дистресу [2].

Стоматологічна практика пов'язана з психічними, фізичними, хімічними та біологічними небезпеками, які часто спричиняють високий рівень стресу, тривоги, депресії, вигорання та потенційні суїцидальні думки. Це може призведе-

сти до нездорових механізмів подолання труднощів та низької якості життя, збільшуючи ризик хронічних захворювань, психічних проблем та погіршуючи якість допомоги пацієнтам [3].

Дослідження виявило зв'язок між задоволенням від роботи та депресією серед медичних працівників [4], а також зв'язок між стресом на роботі та задоволенням від роботи [5].

Чинники, що впливають на задоволення від роботи, охоплюють відносини з колегами та пацієнтами, робоче середовище, дохід, здоров'я та благополуччя, пов'язані з роботою, соціальний захист і баланс між роботою та сімейним життям. Ефективна співпраця між колегами

є основою гармонійного робочого середовища, істотно впливаючи на задоволення від роботи, що підкреслено у дослідженні A. Collins, A. Beauregard [2]. Інституційна підтримка безперервної освіти є ще одним критичним чинником, який відображає зобов'язання організації до професійного розвитку своїх співробітників, що має вирішальне значення для кар'єрного зростання та задоволення лікарів-стоматологів [6].

Задоволеність роботою медичних працівників із нижчим рівнем освіти значно корелює з депресивними симптомами; високоосвічені ж фахівці не підтвердили цю кореляцію. Причиною може бути те, що задоволення від роботи відіграє важливу роль у групі з низькою освітою як чинник особистого благополуччя [7]. Підвищення особистого благополуччя та низький рівень депресії є результатом високої задоволеності роботою. Для тих, хто має вищий рівень освіти, задоволення від роботи може більше не відігравати найважливішу роль у визначенні рівня їхнього особистого благополуччя. Вища освіта часто означає глибші професійні знання, що робить таких осіб вимогливішими до себе та, як наслідок, обізнанішими щодо складних причин депресії.

Взаємодія лікаря та пацієнта вважається одним із основних чинників, що відповідає за напругу та вигорання серед стоматологів.

Ізольований характер роботи, проблеми зі складними пацієнтами, несправністю обладнання, економічні вимоги і тиск щодо досягнення цілей — це чинники, що підвищують схильність стоматолога до психічних розладів, які можуть вплинути на якість його життя, призвести до розпаду сім'ї, вживання алкоголю, самогубства або соматизації, починаючи від функціональних розладів і закінчуючи серцево-судинними захворюваннями та інсультами, безсонням, гіпертензією та проблемами з м'язами та суглобами [8].

Адекватний рівень стресу змушує людину почуватися енергійною та бадьорою (Seyle, 1976). Проте виявлено, що надмірний професійний стрес пов'язаний з різними психічними захворюваннями (Cropley et al., 1999; Griffin et al., 2002; Kivimaki et al., 2003), особливо з депресією (Mausner-Dorsch, Eaton, 2000; Paterniti et al., 2002).

Результати попередніх досліджень показують, що стрес на початку кар'єри серед медичних працівників прогнозує стрес наприкінці життя, пов'язаний з їхньою професією та задоволеністю роботою [9].

Стоматологічна професія характеризується непропорційно високим рівнем дострокового виходу на пенсію, що значною мірою пояснюєть-

ся хронічними захворюваннями, спричиненими стресом [10].

Тривалий вплив стресу на роботі може призвести до депресії у медичних працівників [11]. Багато досліджень повідомляють про високий рівень депресії серед них [12]. Серед медичних працівників депресія є поширеним психічним захворюванням з різними причинами. Цей рівень у 2–3 рази вищий, ніж у іншого населення, понад 30 % лікарів-резидентів та 20 % медсестер лікарень відчувають депресію. Чинники, що викликають депресії, включають стрес на роботі, хронічні захворювання, взаємодію лікаря та пацієнта, робоче навантаження, задоволення від роботи, якість сну та самотність [13].

Синдром вигорання виникає внаслідок тривалого впливу міжособистісних стресових чинників на робочому місці, що часто призводить до зниження продуктивності праці та різних видів звільнень, зокрема прогулів та намірів залишити роботу.

Термін «вигорання», або синдром вигорання, увів у 1970-х роках Г. Фройденбергер стосовно того, що відбувається, коли співробітники мають високі очікування від себе, які вони не можуть виправдати. Професійне вигорання в медичних професіях є добре відомою проблемою та предметом численних досліджень.

Всесвітня організація охорони здоров'я (ВОЗ) визначила вигорання на основі Міжнародної класифікації хворіб (МКХ-11) таким чином: вигорання виникає внаслідок хронічного стресу, з яким неможливо успішно впоратися на робочому місці, і характеризується трьома вимірами: 1) втрата енергії або відчуття втоми; 2) психічна відчуженість від роботи або негативні почуття чи песимізм щодо своєї роботи; 3) зниження професійної ефективності. Вигорання стосується саме проблем, пов'язаних із роботою, воно не має використовуватися для опису досвіду в інших сферах життя [14].

Вигорання визначається як стан виснаження, що виникає внаслідок тривалого та надмірного стресу на робочому місці, з трьома симптомними вимірами: емоційним виснаженням, деперсоналізацією та зниженням особистих досягнень. Нові моделі включають порушення когнітивних функцій як додатковий симптом вигорання [15]. У дослідженні, опублікованому в 2022 р. показано, що загальна поширеність вигорання становить 13 %, а емоційне виснаження є найуражованішою підшкалою [16]. В іншому дослідженні, опублікованому в 2023 р., представлено дані, що вигорання частіше трапляється в Європі, рідше — в Америці. Крім того, автори наголошують на важливості зверта-

ти увагу на психічне здоров'я стоматологів, щоб уникнути професійного вигорання.

Дослідження засвідчують високий рівень емоційного вигорання серед лікарів, медсестер, стоматологів, гігієністів і стоматологічних асистентів [17–20]. Крім чинників, пов'язаних із пацієнтом, на рівень вигорання у стоматологів впливають професійні, індивідуальні та інші зовнішні чинники. Оцінка вигорання показує, що високий рівень ефекційної емоційності часто пов'язаний із синдромом, і результати дослідження підтверджують, що ефекційна емоційність є особливо поширеною серед стоматологів [21].

Стресовими чинниками, які можуть викликати вигорання або погане психічне благополуччя, є тиск часу та графіка, постійне прагнення до досконалості, страх судових позовів, вимогливі та нереалістичні очікування пацієнтів, особливо задоволення естетичних потреб, тривожні пацієнти, професійна ізоляція, тиск з боку бізнесу, проблеми з персоналом, вимоги регуляторних органів та негативне сприйняття стоматологів громадськістю [22, 23]. Вигорання завжди має клінічні ознаки прогресивного та підступного встановлення, що знаменують розрив із попереднім станом, а саме: емоційні (тривога, смуток, відсутність мотивації, дратівливість, гіперчутливість, брак емоцій тощо); когнітивні (проблеми з пам'яттю, увагою, концентрацією); поведінкові (замкнутість, ізоляція, агресивна поведінка, знижена емпатія, образа та ворожість, цинізм, залежна поведінка тощо); мотиваційні (поступова втрата зацікавленості, зниження мотивації та морального духу, ерозія цінностей, пов'язаних із роботою, девальвація тощо).

Фізичні ознаки часто виникають одночасно, зокрема: астенія, проблеми зі сном, розлади опорно-рухового апарату (біль у попереку, шиї, м'язова напруга, судоми тощо), головний біль, запаморочення, анорексія та шлунково-кишкові проблеми.

Дослідження, проведене у США, показало, що кожен восьмий стоматолог страждає від вигорання [24].

Доведено зв'язок між перфекціонізмом та підвищеним ризиком вигорання. Існує різниця між прагненням досконалості та перфекціоністськими побоюваннями щодо помилок або відчуттям невідповідності між очікуваннями та результатами, причому ці перфекціоністські побоювання частіше пов'язані з вигоранням [25]. Проте M.S. Norcraft помітив негативний зв'язок між вигоранням та перфекціонізмом, зростання показників вигорання було пов'язане зі зниженням перфекціонізму [26].

W. Anzar та співавт. виявили, що професійний стрес був найбільшим у жінок (55,8%), стоматологів приватного сектору (55,7%) та стоматологів

загальної практики (47%). Загальна поширеність задоволеності роботою серед стоматологів становила 30% [27].

Аналіз літературних даних щодо зв'язку між синдромом вигорання і статтю показав, що рівень емоційного вигорання був значно вищим у жінок-стоматологів, що узгоджується з результатами попередніх досліджень [28, 29] та цього дослідження.

Регулярне вживання алкоголю співіснувало зі збільшенням емоційного виснаження та деперсоналізації. Ймовірно, це було подібним у американських [23] і данських лікарів, у яких найбільший ефект спостерігався у вимірі DP. Зроблено висновок, що виміри вигорання негативно пов'язані з чинниками нездорового способу життя, позитивно — з активним відпочинком серед стоматологів у Литві. Тому профілактика вигорання має бути спрямована на конкретні стратегії поліпшення способу життя та відпочинку [29].

Оскільки клінічна стоматологія не є точною наукою та має простір для інтерпретації та суджень, завжди існує потенціал для оскарження прийнятих клінічних рішень. Питання, пов'язані з регулюванням і страхом судових позовів, вважаються найстресовішими аспектами стоматологічної роботи. Висловлено припущення, що страх судових позовів може призвести до того, що стоматологи практикуватимуть більш «захисну стоматологію», уникаючи будь-яких ризиків, навіть якщо це не в найкращих інтересах пацієнта [30]. Однак очевидно, що жодне стоматологічне лікування чи втручання не обходиться без ризику, тому зайняті стоматологи мають оцінити рівень ризику, який вони готові взяти на себе для надання допомоги.

Синдром вигорання має негативні наслідки для організацій, клінік і компаній [31], що призводить до поганого обслуговування пацієнтів, збільшення кількості прогулів, клінічних помилок [32–34] та фінансових втрат [35], а також негативних наслідків для відповідної особи, дуже схожих на симптоми депресії, потенційно навіть до самогубства [36].

Існують докази того, що повідомлення про медичні помилки пов'язані з вигоранням медичних працівників [37]. Вищі показники деперсоналізації пов'язані зі сприйняттям стоматологами помилок, і навпаки, вищі показники особистих досягнень продемонстрували захисний ефект від клінічних помилок. Новіші моделі вигорання включають «порушення когнітивних функцій» як додатковий кардинальний симптом вигорання, причому когнітивні порушення також є основним симптомом історичного попередника вигорання — ацедії, що є «станом байдужості» [38]. Когнітивні порушення, зокрема проблеми із концентрацією уваги та

пам'яттю, можуть збільшити ризик лікарської помилки. Дані засвідчують, що зниження продуктивності роботи може бути пов'язане з цією когнітивною дисфункцією, а не бути симптомом власне вигорання.

Попередні дослідження показали, що збільшення кількості стоматологів у команді знижує показники емоційного виснаження. Хоча деперсоналізація не була опосередкована кількістю стоматологів, особисті досягнення були пов'язані, що свідчить про те, що контакт із колегами пов'язаний із залученням до роботи та зниженням ризику вигорання. Слабка соціальна підтримка та низький вплив або автономія на робочому місці зумовлюють сприйняття високого робочого навантаження [39]. Збільшення годин клінічної роботи пов'язане зі зростанням балів за підшкалами емпатії, виснаження та нестабільного настрою, а також зі зниженням балів за підшкалами порушеної роботи та когнітивних симптомів. Це узгоджується з іншими дослідженнями, які кількісно визначили, що зростання емоційного виснаження та деперсоналізації, а також зниження особистих досягнень пов'язані зі збільшенням відпрацьованих годин.

Щодо рівня освіти було помічено, що люди з вищою освітою схильніші до вигорання, оскільки вони часто відповідальніші, і це спричинює підвищений стрес. Крім того, вони мають вищі очікування до досягнення результатів. Вигорання може торкнутися будь-кого, але ті, хто займає відповідальні посади або має вищу освіту, можуть відчувати його інтенсивніше [40].

Лікарі щелепно-лицевої хірургії та імплантології виявляють вищий рівень емоційного вигорання [8, 41]. Опитувальник вигорання Маслача (МВІ) широко визнаний «золотим стандартом» для оцінювання та аналізу вигорання [42]. Існує три основні версії МВІ, які вимірюють однакові аспекти вигорання (деперсоналізацію, емоційне виснаження, особисті досягнення), але адаптовані до різних професій: МВІ — загальне опитування,

МВІ — опитування освітян; МВІ — опитування соціальних служб (МВІ-HSS) [43].

Усвідомлення психічного благополуччя має бути у центрі уваги стоматологічних працівників та освітян. Раннє виявлення поганого психічного здоров'я та своєчасне й ефективне реагування мають відбуватися вже під час навчання та продовжуватися протягом усього професійного життя.

Результати цього огляду підкреслюють необхідність усунення «латентних» або «системних» чинників для захисту психічного благополуччя членів стоматологічної команди та забезпечення сталого робочого середовища. Зусилля, спрямовані на мінімізацію потенціалу вигорання, можуть допомогти зменшити кількість помилок і покращити якість медичної допомоги, що надається стоматологічним пацієнтам.

## Висновки

У контексті сучасної стоматологічної практики професійне вигорання є не лише індивідуальною проблемою, а й комплексним системним явищем, що впливає на безпеку пацієнтів, якість наданої допомоги та стійкість власне медичної системи. Огляд показує, що когнітивні порушення, спричинені вигоранням, можуть безпосередньо впливати на ймовірність медичних помилок, а рівень особистих досягнень, підтримка з боку колег та збалансоване робоче навантаження відіграють захисну роль. Особливу увагу слід приділяти молодим спеціалістам і тим, хто працює у високоінтенсивних галузях, таких як імплантологія чи щелепно-лицева хірургія, адже саме ці фахівці виявляють вищі ризики емоційного виснаження.

Профілактика вигорання має починатися ще під час навчання і включати не лише індивідуальні, а й системні втручання, зокрема, формування сприятливого психосоціального клімату, забезпечення автономії, оптимізацію графіка роботи та розвиток культури ментального здоров'я.

## ПОСИЛАННЯ / REFERENCES

1. Hayes, B., Prihodova, L., Walsh, G., Doyle, F., Doherty, S. (2017). What's up doc? A national cross-sectional study of psychological wellbeing of hospital doctors in Ireland. *BMJ Open*, 7(10): 018023. DOI: <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2017-018023>.
2. Collins, A., Beaugard, A. (2020). The effect of breaches of the psychological contract on the job satisfaction and wellbeing of doctors in Ireland: A quantitative study. *Hum. Resour. Health.*, 18(1): 89. DOI: <https://doi.org/10.1186/s12960-020-00534-3>. PMID: 33183316.
3. Pontes, C.C., Stanley, K., Molayem, S. (2024). Understanding the dental profession's stress burden: prevalence and implications. *Compend. Contin. Educ. Dent.*, 45(5): 236–241. PMID: 38900461.

4. Ghawadra, S.F., Abdullah, K.L., Choo, W.Y., Phang, C.K. (2019). Psychological distress and its association with job satisfaction among nurses in a teaching hospital. *J. Clin. Nurs.*, 28(21–22): 4087–4097. DOI: <https://doi.org/10.1111/jocn.14993>.
5. Wu, F., Ren, Z., Wang, Q. et al. (2021). The relationship between job stress and job burnout: The mediating effects of perceived social support and job satisfaction. *Psychol., Health Med.*, 26(2): 204–211. DOI: <https://doi.org/10.1080/13548506.2020.1778750>.
6. Cho, H.K., Kim, B. (2022). Effect of nurses' grit on nursing job performance and the double mediating effect of job satisfaction and organizational commitment. *Healthcare*, 10(2): 396. DOI: <https://doi.org/10.3390/healthcare10020396>.
7. Faragher, E.B., Cass, M., Cooper, C.L. (2005). The relationship between job satisfaction and health: A meta-analysis. *Occup. Environ. Med.*, 62(2): 105–112. DOI: <https://doi.org/10.1136/oem.2002.006734>.
8. Hernández, S.M., Patiño, C., Carreño, M., Aranzazu-Moya, G.C., Rodríguez, M.J. (2022). Factors associated with burnout syndrome in Colombian dental specialists. *Rev. Colomb. Psiquiatr. (Engl. Ed.)*, 51(4): 309–317. [In English, Spanish]. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.rcpeng.2020.12.006>. PMID: 36424277.
9. Fares, J., Al Tabosh, H., Saadeddin, Z., El Mouhayyar, C., Aridi, H. (2016). Stress, burnout and coping strategies in preclinical medical students. *North Amer. J. Med. Sci.*, 8(2): 75. DOI: <https://doi.org/10.4103/1947-2714.177299>.
10. Jiménez-Ortiz, J.L., Islas-Valle, R.M., Jiménez-Ortiz, J.D., Pérez-Lizarraga, E., Hernández-García, M.E., González-Salazar, F. (2019). Emotional exhaustion, burnout, and perceived stress in dental students. *J. Int. Med. Res.*, 47(9): 4251–4259. DOI: <https://doi.org/10.1177/0300060519859145>.
11. He, S.C., Wu, S., Wang, C. et al. (2018). Interaction between job stress and the BDNF Val66Met polymorphism affects depressive symptoms in Chinese healthcare workers. *J. Affect. Disord.*, 236: 157–163. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jad.2018.04.089>.
12. Mata, D.A., Ramos, M.A., Bansal, N. et al. (2015). Prevalence of depression and depressive symptoms among resident physicians: A systematic review and meta-analysis. *JAMA*, 314(22): 2373–2383. DOI: <https://doi.org/10.1001/jama.2015.15845>.
13. Søvdal, L.E., Naslund, J.A., Kousoulis, A.A. et al. (2021). Prioritizing the mental health and well-being of healthcare workers: An urgent global public health priority. *Front. Publ. Health*, 9: 679397. DOI: <https://doi.org/10.3389/fpubh.2021.679397>.
14. Van Dam, A. (2021). A clinical perspective on burnout: diagnosis, classification, and treatment of clinical burnout. *Europ. J. Work Organizat. Psychol.*, 30(5): 732–741. DOI: <https://doi.org/10.1080/1359432X.2021.1948400>.
15. Bayes, A., Tavella, G., Parker, G. (2021). The biology of burnout: Causes and consequences. *World J. Biol. Psych.*, 22(9): 686–698. DOI: <https://doi.org/10.1080/15622975.2021.1907713>.
16. da Silva Moro, J., Soares, J.P., Massignan, C. et al. (2022). Burnout syndrome among dentists: A systematic review and meta-analysis. *J. Evid. Based Dent. Pract.*, 22(3): 101724. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jebdp.2022.101724>.
17. Molina-Hernández, J., Fernández-Estevan, L., Montero, J., González-García, L. (2021). Work environment, job satisfaction and burnout among Spanish dentists: A cross-sectional study. *BMC Oral Health*, 21(1): 156. DOI: <https://doi.org/10.1186/s12903-021-01480-9>.
18. Collin, V., Toon, M., O'Selmo, E., Reynolds, L., Whitehead, P. (2019). A survey of stress, burnout and well-being in UK dentists. *Br. Dent. J.*, 226(1): 40–49. DOI: <https://doi.org/10.1038/sj.bdj.2019.6>.
19. Meyerson, J., Gelkopf, M., Eli, I., Uziel, N. (2020). Burnout and professional quality of life among Israeli dentists: The role of sensory processing sensitivity. *Int. Dent. J.*, 70(1): 29–37. DOI: <https://doi.org/10.1111/idj.12523>.
20. Özarlan, M., Caliskan, S. (2021). Attitudes and predictive factors of psychological distress and occupational burnout among dentists during COVID-19 pandemic in Turkey. *Curr. Psychol.*, 40(7): 3113–3124. DOI: <https://doi.org/10.1007/s12144-021-01764-x>.
21. Maslach, C., Leiter, M.P., Schaufeli, W. (2008). The Oxford Handbook of Organizational Wellbeing, Chapter 5: Measuring Burnout.
22. Hill A.P., Curran T. (2016). Multidimensional perfectionism and burnout: A meta-analysis. *Pers. Soc. Psychol. Rev.*, 20(3): 269–288. DOI: <https://doi.org/10.1177/1088868315596286>.
23. Toon, M., Collin, V., Whitehead, P., Reynolds, L. (2019). An analysis of stress and burnout in UK general dental practitioners: Subdimensions and causes. *Br. Dent. J.*, 226(2): 125–130. DOI: <https://doi.org/10.1038/sj.bdj.2019.46>.

24. Calvo, J.M., Kwatra, J., Yansane, A., Tokede, O., Gorter, R.C., Kalenderian, E. (2021). Burnout and work engagement among US dentists. *J. Patient. Saf.*, 17(5): 398–404. DOI: <https://doi.org/10.1097/PTS.0000000000000355>. PMID: 28671911.
25. Parker, G., Tavella, G. (2021). Burnout: modeling, measuring, and managing. *Australas. Psychiatry*, 29(6): 625–627. DOI: <https://doi.org/10.1177/10398562211037332>.
26. Hopcraft, M.S., McGrath, R., Stormon, N., Tavella, G., Parker, G. (2023). Australian dental practitioners experience of burnout. *J. Public. Health Dent.*, 83(4): 397–407. DOI: <https://doi.org/10.1111/jphd.12594>. PMID: 38018025.
27. Anzar, W., Qureshi, A., Afaq, A. et al. (2022). Analysis of occupational stress, burnout, and job satisfaction among dental practitioners. *Work*. 72(1): 323–331. DOI: <https://doi.org/10.3233/WOR-210555>. PMID: 35431216.
28. Huri, M., Bağış, N., Eren, H., Umaroğlu, M., Orhan, K. (2016). Association between burnout and depressive symptoms among Turkish dentists. *J. Dent. Sci.*, 11(4): 353–359. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jds.2016.03.006>.
29. Slabšinskienė, E., Gorelik, A., Kavaliauskienė, A., Zaborskis, A. (2021). Burnout, lifestyle and relaxation among dentists in Lithuania: A cross-sectional study. *BMC Health Serv. Res.*, 21(1): 1–9. DOI: <https://doi.org/10.1186/s12913-021-07074-z>.
30. Hancocks, S. (2014). Defensive dentistry. *Br. Dent. J.*, 217(7): 327. DOI: <https://doi.org/10.1038/sj.bdj.2014.863>.
31. Hu, Y.Y., Ellis, R.J., Hewitt, D.B. et al. (2019). Discrimination, abuse, harassment, and burnout in surgical residency training. *New Engl. J. Med.*, 381(18): 1741–1752. DOI: <https://doi.org/10.1056/NEJMsa1903759>.
32. Dewa, C.S., Loong, D., Bonato, S., Trojanowski, L., Rea, M. (2017). The relationship between resident burnout and safety-related and acceptability-related quality of healthcare: A systematic literature review. *BMC Med. Educ.*, 17: 1–16. DOI: <https://doi.org/10.1186/s12909-017-1040-y>.
33. Bridgeman, P.J., Bridgeman, M.B., Barone, J. (2018). Burnout syndrome among healthcare professionals. *Am. J. Health Syst. Pharm.*, 75(3): 147–152. DOI: <https://doi.org/10.2146/ajhp170460>.
34. Maslach, C. (2017). Finding solutions to the problem of burnout. *Consult. Psychol. J. Pract. Res*, 69(2): 143–152. DOI: <https://doi.org/10.1037/cpb0000090>.
35. Koutsimani, P., Montgomery, A., Georganta, K. (2019). The relationship between burnout, depression, and anxiety: A systematic review and meta-analysis. *Front. Psychol.*, 10: 429219. DOI: <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2019.00284>.
36. Gleason, F., Baker, S.J., Wood, T. et al. (2020). Emotional intelligence and burnout in surgical residents: A 5-year study. *J. Surg. Educ.*, 77(6): e63–e70. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jsurg.2020.07.044>.
37. Hewitt, D.B., Ellis, R.J., Chung, J.W. et al. (2021). Association of surgical resident wellness with medical errors and patient outcomes. *Ann. Surg.*, 274(2): 396–402. DOI: <https://doi.org/10.1097/SLA.0000000000003909>.
38. Marklund, S., Huang, K., Zohouri, D., Wahlström, J. (2021). Dentists working conditions — factors associated with perceived workload. *Acta Odont. Scand.*, 79(4): 296–301. DOI: <https://doi.org/10.1080/00016357.2020.1849791>.
39. Jensen, M., Olsen, E. (2023). Academic burnout: Causes and consequences. In: *Practicing Responsibility in Business Schools* (pp. 164–181). DOI: <https://doi.org/10.4337/9781035313174.00019>.
40. Rey-Martínez, M.S., Rey-Martínez, M.H., Martínez-Rodríguez, N., Meniz-García, C., Suárez-Quintanilla, J.M. (2023). Influence of the sanitary, economic, and social crisis of COVID-19 on the emotional state of dentistry in Galicia (Spain). *Int. J. Envir. Res. Publ. Health*, 20(4): 3088. DOI: <https://doi.org/10.3390/ijerph20043088>.
41. Schaufeli, W.B., Leiter, M.P., Maslach, C. (2009). Burnout: 35 years of research and practice. *Car. Dev. Int.*, 14(3): 204–220. DOI: <https://doi.org/10.1108/13620430910966406>.
42. Maslach, C., Jackson, S.E., Leiter, M.P., Schaufeli, W.B., Schwab, R.L. (2016). *Maslach burnout inventory manual*. Menlo Park, CA: Mind Garden, Inc.
43. Yansane, A., Tokede, O., Walji M. et al. (2021). Burnout, engagement, and dental errors among U.S. dentists. *J. Patient. Saf.*, 17(8): 1050–1056. DOI: <https://doi.org/10.1097/PTS.0000000000000673>. PMID: 32251244.

### Professional Burnout: its Relevance and Consequences for the Dental Community

*Doroshenko, O., Bida, V., Doroshenko, M. M., Omelyanenko, O., Doroshenko M. V., Volosovets, T.*  
Shupyk National Healthcare University of Ukraine, Kyiv, Ukraine

**Introduction.** Dental practice is associated with mental, physical, chemical, and biological hazards that often contribute to high levels of stress, anxiety, depression, burnout, and potential suicidal thoughts. This can lead to unhealthy coping mechanisms and poor quality of life, increasing the risk of chronic disease, mental health problems, and reducing the quality of patient care.

**Objective:** based on the analysis of literary sources, to determine the prevalence of professional burnout among dentists, its relevance, and consequences for the dental community.

**Material and methods.** Information search and analysis of scientific sources were conducted using the scientometric databases Web of Science, PubMed, and Google Scholar over the past 10 years.

**Conclusion.** Professional burnout is not only an individual problem but also a complex systemic phenomenon that affects patient safety, the quality of care provided, and the sustainability of the medical system itself.

Cognitive impairments caused by burnout may directly affect the likelihood of medical errors, while the level of personal achievement, support from colleagues, and a balanced workload play a protective role.

**Keywords:** professional burnout, job satisfaction, dentists, medical care, stress, depressive states.

**Дорошенко Олена Миколаївна** — доктор медичних наук, професор, професор кафедри ортопедичної стоматології та імплантології Національного університету охорони здоров'я України імені П. Л. Шупика

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

**Біда Віталій Іванович** — доктор медичних наук, професор, завідувач кафедри ортопедичної стоматології, цифрових технологій та імплантології Національного університету охорони здоров'я України імені П. Л. Шупика

**ORCID:** <https://orcid.org/0000-0002-4499-855X>

**Дорошенко Микола Максимович** — аспірант кафедри ортопедичної стоматології, цифрових технологій та імплантології НУОЗ України імені П. Л. Шупика

**ORCID:** <https://orcid.org/0009-0006-1036-6788>

**Омельяненко Ольга Анатоліївна** — кандидат медичних наук, доцент кафедри ортопедичної стоматології, цифрових технологій та імплантології Національного університету охорони здоров'я України імені П. Л. Шупика

**ORCID:** <https://orcid.org/0000-0002-3989-2160>

**Дорошенко Максим Віталійович** — кандидат медичних наук, доцент, доцент кафедри стоматології Національного університету охорони здоров'я України імені П. Л. Шупика,

**ORCID:** <https://orcid.org/0000-0002-2825-6441>

**Волосовець Тетяна Миколаївна** — доктор медичних наук, професор, професор кафедри стоматології Національного університету охорони здоров'я України імені П. Л. Шупика

**ORCID:** <https://orcid.org/0000-0001-9950-3748>

*Стаття: надійшла до редакції 01.05.2025 р.; прийнята до друку 18.06.2025 р.*

# 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, долучайтеся 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 бажані 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

