

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. Маргвелашвілі

В. П. Неспрядько

З. Р. Ожоган

Т. О. Петрушанко

А. М. Потапчук

Н. О. Савичук

А. В. Савичук

Р. В. Симоненко

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, 10.04.2025 р. Протокол № 4.

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

Адреса редакції:

01014, м. Київ, вул. Звіринська, 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 30.04.2025 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.

Індексація журналу «Сучасна стоматологія»:

web-платформа реєстраційної агенції Crossref

(видавничий префікс: 10.33295); Index Copernicus,

пошукова система академічних текстів Google Scholar;

загальнодержавний репозитарій Національна бібліотека

України ім. В. І. Вернадського;

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 ½. Папір офсетний. Ум. друк. арк. 14,93. Обл.-вид. арк. 17,49. Загальний тираж 7000 екз.

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

SHUPYK NATIONAL HEALTHCARE UNIVERSITY OF UKRAINE
ACTUAL DENTISTRY No. 2 (125) 2025
SCIENTIFIC AND PRACTICAL DENTAL JOURNAL

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

Vladimir V. Margvelashvili

V. Makeev

V. Nespryadko

Z. Ozhogan

T. Petrushanko

A. Potapchuk

B. Savichuk

A. Savichuk

R. Symonenko

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. 4,
dated April 10, 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: April 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**ОРТОДОНТІЯ**

- Мірза Р. О., Білоклицька Г. Ф.* Значення сучасних методів візуалізації скронево-нижньощелепного суглоба у реалізації тривалої оклюзійної реабілітації **4**
- Бобокал А. М.* Використання дентальних імплантатів та мікроімплантатів під час ортодонтичного лікування стоматологічних хворих **10**
- Грива Л. Г., Жачко Н. І.* Сьогодення: використання мініімплантів у сучасній ортодонтії при дисталізації молярів **17**
- Деньга М. П., Костюк Т. М.* Клініко-лабораторне обґрунтування застосування оклюзійних шин у лікуванні пацієнтів із патологічним стиранням зубів (оглядова стаття) **22**
- Лихота К. М., Якуш О. Г.* Сучасний підхід до лікування затримки прорізування верхніх постійних іклів (огляд літератури) **28**

ОРТОПЕДИЧНА СТОМАТОЛОГІЯ

- Гурська Нарміна Азад.* Використання склопластикових штифтів при відновленні зруйнованої коронкової частини зуба **39**
- Олійник М. Ю., Олійник Г. В., Гула А. М.* Ортопедична реабілітація дорослих пацієнтів із вродженими незрощеннями верхньої губи і піднебіння комбінованими ортопедичними конструкціями (клінічне спостереження) **43**
- Горбунов А. А., Заградська О. Л.* Динаміка результатів електроміографії у пацієнтів із частковими дефектами зубних рядів до та після відновлення меж і конгруентності базисів знімних конструкцій **50**
- Грибан О. М., Борисенко Д. А.* Обґрунтування та віддалені результати застосування склоіономерних цементів для фіксування штучних коронок **57**
- Пірожкова А. М.* Застосування різних типів реставраційних стоматологічних матеріалів під час розладів скронево-нижньощелепного суглоба (огляд літератури) **61**

АКТУАЛЬНІ МЕТОДИ ОСВІТИ В СТОМАТОЛОГІЇ

- Коленко Ю. Г., Воловик І. А., Кардаш А. О.* Майстерність естетичного і функціонального відновлення молярів верхньої щелепи у техніці прямої реставрації (клінічний випадок) **67**

ПАРОДОНТОЛОГІЯ ТА ЗАХВОРЮВАННЯ СЛИЗОВОЇ ОБОЛОНКИ ПОРОЖНИНИ РОТА

- Попович З. Б., Чубій І. З., Катеринюк В. Ю., Павелко Н. М., Базалицька О. В.* Стоматологічна захворюваність дитячого та дорослого населення, яке проживає на території, забрудненій важкими металами **79**
- Решетник Л. Л., Попов Р. В.* Оксидантно-антиоксидантна система ротової рідини у пацієнтів з генералізованими захворюваннями пародонта, асоційованими з розладами харчової поведінки **86**

ОРИГІНАЛЬНІ ДОСЛІДЖЕННЯ БІОМЕХАНІКИ В СТОМАТОЛОГІЇ

- Щерба П. В., Щерба П. П.* Метод скінченних елементів та його застосування у стоматології **93**

ІМПЛАНТОЛОГІЯ

- Сабов С. І., Гелей Н. І.* Ускладнення дентальної імплантології в щелепно-лицьовій ділянці: лікування та профілактика **99**

ЩЕЛЕПНО-ЛИЦЬОВА ХІРУРГІЯ ТА ХІРУРГІЧНА СТОМАТОЛОГІЯ

- Дудій П. Ф., Палійчук І. В., Палійчук В. І., Палійчук М. І., Локота Ю. Є.* Інформативність конусно-променевої комп'ютерної томографії під час візуалізації травм зубів і кісток лицевого черепа **104**

CONTENTS**ORTHODONTICS**

- Mirza, R., Beloklitska, G.* The Role of Contemporary Temporomandibular Joint Imaging Modalities in Long-Term Occlusal Rehabilitation **4**
- Bobokal, A.* Use of Dental Implants and Micro-Implants in Orthodontic Treatment of Dental Patients **10**
- Hryva, L., Zhachko, N.* Present: the Use of Mini-Implants in Modern Orthodontics for Distalization of Molars **17**
- Dienha, M., Kostyuk, T.* Clinical and Laboratory Justification for the Use of Occlusal Splints in the Treatment of Patients with Pathological Tooth Wear (Literature Review) **22**
- Lykhota, K., Yakush, O.* A Modern Approach to the Treatment of Delayed Eruption of Upper Permanent Canines (Literature Review) **28**

ORTHOPEDIC DENTISTRY

- Gurskaya, Narmina Azad.* The Use of Fiberglass Posts in the Restoration of a Destroyed Coronal Part of the Tooth **39**
- Oliinyk, M., Oliinyk, H., Hula, A.* Orthopedic Rehabilitation of Adults with Congenital Cleft Lip and Palate with Combined Orthopedic Constructs (Clinical Observation) **43**
- Gorbuinov, A., Zagradskaya, O.* Dynamics of Electromyography Results in Patients with Dentition Defects Before and After Restoration of Borders and Congruence of Removable Structures Bases **50**
- Gryban, O., Borysenko, D.* Substitution and Long-Term Results of the Use of Glass-Ionomeric Cement for Fixation of Artificial Crowns **57**
- Pirozhkova, A.* The Use of Different Types of Restorative Dental Materials in Temporomandibular Joint Disorders (Literature Review) **61**

MODERN EDUCATION METHODS IN DENTISTRY

- Kolenko, Yu., Volovyk, I., Kardash, A.* Mastery of Aesthetic and Functional Restoration of Maxillary Molars Using the Technique of Direct Restoration (Clinical Case) **67**

PERIODONTOLOGY AND DISEASES OF THE MUCOUS MEMBRANE OF THE ORAL CAVITY

- Popovych, Z., Chubiy, I., Kateryniuk, V., Pavelko, N., Bazalytska, O.* Dental Morbidity of Children and Adults Living in Areas Contaminated with Heavy Metals **79**
- Reshetnyk, L., Popov, R.* Oxidant-Antioxidant System of Oral Fluid in Patients with Generalized Parodontal Diseases Associated with Eating Disorders **86**

ORIGINAL RESEARCH IN BIOMECHANICS IN DENTISTRY

- Shcherba, P. V., Shcherba, P. P.* Finite Element Analysis in Dentistry **93**

IMPLANTOLOGY

- Sabov, S., Helei, N.* Complications of Dental Implantology in the Maxillofacial Region, Treatment and Prevention **99**

MAXILLOFACIAL SURGERY AND SURGICAL DENTISTRY

- Dudiy, P., Paliychuk, I., Paliychuk, V., Paliychuk, M., Lokota, Yu.* Informativeness of Cone Beam Computed Tomography in the Visualization of Injuries of Teeth and Facial Bones **104**

Мірза Р. О., Білоклицька Г. Ф.

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

Значення сучасних методів візуалізації скронево-нижньощелепного суглоба у реалізації тривалої оклюзійної реабілітації

▷ **Актуальність.** Під час оцінювання змін у контурах кісткової тканини суглобового горбика і суглобової голівки, а також визначенні їх співвідношення комп'ютерна томографія скронево-нижньощелепного суглоба має першочергове значення. У міжнародній класифікації захворювань скронево-нижньощелепного суглоба окремо сформовано класифікацію або види внутрішніх порушень за даними лише магнітно-резонансної томографії скронево-нижньощелепного суглоба. Однак аналіз результатів лікування, який виконується із застосуванням одночасно двох різних методів візуалізації скронево-нижньощелепного суглоба, вирізняється більшою інформативністю і прогностичністю.

Мета: визначити особливості співвідношення кісткових елементів з урахуванням класифікації внутрішніх порушень шляхом аналізу магнітно-резонансних і комп'ютерних томограм скронево-нижньощелепного суглоба, виконаних у лікувальному співвідношенні щелеп.

Матеріал і методи. Проведено 55 магнітно-резонансних і комп'ютерних томограм скронево-нижньощелепного суглоба після застосування гнатологічної капи. На комп'ютерних томограмах вимірювали передню і верхню суглобові щілини в лікувальному співвідношенні щелеп, отримані значення мали вигляд співвідношення розмірів. Здійснено загальне клінічне обстеження на наявність дефлексії нижньої щелепи, а також визначено вид клацання у скронево-нижньощелепному суглобі. Магнітно-резонансні томограми, особливо отримані у положенні відкритого рота, використано для додаткового аналізу ефективності неінвазивного лікування дисфункції скронево-нижньощелепного суглоба.

Результати. Виявлене на магнітно-резонансних томограмах, виконаних у лікувальному співвідношенні щелеп, зміщення диска без репозиції і обмеженого відкривання рота клінічно не проявлялось клацанням у скронево-нижньощелепному суглобі. Дисфункція скронево-нижньощелепного суглоба, що супроводжувалась обмеженим відкриванням рота, мала більш виражені ознаки дефлексії (зміщення нижньої щелепи у бік під час відкривання рота) у тих випадках, коли на протилежному боці візуалізувалась повна репозиція диска в положенні відкритого рота.

Висновок. Лікування дисфункції скронево-нижньощелепного суглоба гнатологічними капами показало, що пацієнти, які до лікування були в категоріях зміщення диска з репозицією, зміщення диска з репозицією і періодичним блокуванням рухів, після лікування можуть переходити в категорію без зміщення диска з репозицією, а пацієнти, у яких перед депрограмуванням жувальних м'язів виявлено зміщення диска без репозиції з обмеженим відкриванням рота, після лікування можуть опинитись у категоріях зміщення диска без репозиції і обмеженого відкривання рота, зміщення диска без репозиції з обмеженим відкриванням рота, без зміщення диска з репозицією.

Ключові слова: магнітно-резонансна томографія, скронево-нижньощелепний суглоб, комп'ютерна томографія.

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



Вступ

У дослідженнях, присвячених застосуванню гнатологічних кап, визначення розміру передньої і задньої суглобових щілин з обох боків до ліку-

вання є поширеним кроком у діагностиці. Цей підхід дає можливість проаналізувати наскільки відповідає бік зміщення нижньої щелепи, виявлений під час клінічного обстеження, відповідним змінам на комп'ютерній томограмі. У такий

спосіб встановлюють, чи знаходиться суглобова голівка на боці зміщення у задньому положенні більше, ніж на протилежному боці [8, 13, 17, 18].

Виявлено, що у пацієнтів із дисфункцією прогресуюче зміщення диска скронево-нижньощелепного суглоба (СНЩС) частіше спостерігається на боці зміщення центральної лінії [10]. У таких випадках до лікування передня суглобова щілина за розміром переважно відрізняється під час порівняння правого і лівого боків. За літературними даними після лікування гнатологічними шинами обидві щілини стали симетричнішими, що підтверджено результатами конусно-променевої комп'ютерної томографії [6, 8, 11, 12, 17, 18].

Комп'ютерна томографія (КТ) є зручним методом для виявлення зв'язку між клінічними ознаками і симптомами дисфункції СНЩС та невідповідністю розмірів верхньої суглобової щілини, параметри якої змінюються у процесі застосування гнатологічного лікування [6, 12, 14, 17, 19].

Доведено, що чим сильніше зміщений і деформований диск, тим більше зменшується висота виросткового відростка і складніша траєкторія відхилення нижньої щелепи. Повідомляється про те, що зменшення симптомів м'язево-суглобової дисфункції вираженіші у пацієнтів із відкоригованими параметрами верхньої суглобової щілини, що створює сприятливі умови для загоєння зв'язкового апарату диска [6, 7, 15, 19].

Під час обстеження пацієнтів із дисфункцією СНЩС та мандибулярною асиметрією за допомогою КТ виявлено, що верхня і задня суглобові щілини відрізнялись на боці зміщення від протилежної сторони. Статистично достовірним виявилось звуження верхньої суглобової щілини більше, ніж задньої [1, 2, 6, 7, 18].

Під час обстеження пацієнтів зі зміщенням диска без репозиції порівняно із контрольною групою виявлено зменшену ширину суглобової голівки. У тих випадках, коли суглобова голівка зі зменшеною шириною розміщується на боці, який визначається як бік зміщення нижньої щелепи, підвищується ризик зміщення диска порівняно із протилежним боком [4, 5, 8, 16]. З прогресуванням внутрішнього порушення СНЩС виростковий відросток зменшується в медіолатеральному вимірі, що супроводжується резорбцією латерального полюса [5, 7].

У групі пацієнтів із дисфункцією СНЩС та мандибулярною асиметрією спостерігали крутіший кут суглобового горбка на боці зміщення порівняно з протилежним боком, що було статистично значущим. Це потенційно може виникати як адаптація до асиметричного навантаження на СНЩС, вказуючи, що не лише виростковий

відросток зазнає процесу ремоделювання, а й суглобовий горбик для підтримання оптимального співвідношення між суглобовою голівкою нижньої щелепи і суглобовим горбком. Це спостереження узгоджується з подібними результатами, описаними раніше [3, 7, 8]. У групі пацієнтів лише з дисфункцією СНЩС без мандибулярної асиметрії ця різниця була незначною.

Таким чином, інформативна здатність КТ як методу обстеження СНЩС підтверджена дослідженнями, в яких пацієнти проходили лікування з використанням гнатологічних кап. Аналіз доступних джерел літератури з метою визначення можливої відмінності у розмірах суглобових щілин, отриманих після лікування залежно від варіантів положення диска, показав незначну кількість публікацій, в яких отримані результати систематизовані одночасно магнітно-резонансними і комп'ютерними томограмами СНЩС.

Мета: визначити особливості співвідношення кісткових елементів з урахуванням класифікації внутрішніх порушень шляхом аналізу магнітно-резонансних і комп'ютерних томограм СНЩС, виконаних у лікувальному співвідношенні щелеп.

Матеріал і методи

Обстежено 55 пацієнтів із патологією СНЩС віком від 18 до 34 років. Критеріями включення в обстеження пацієнтів були: непорушена цілісність зубного ряду, клацання в СНЩС у різних фазах відкривання і закривання рота, окремо обмежене відкривання рота; критерії невключення: порушена цілісність кортикальної пластинки голівки нижньої щелепи, лізис суглобової голівки.

Клінічне обстеження обов'язково включало пальпацію в ділянці зовнішнього полюса голівки нижньої щелепи під час рухів в СНЩС; виявлення дефлексії — зміщення нижньої щелепи у бік під час відкривання рота (з відкриванням рота вираженішим є відхилення міжрізцевої лінії); вимірювання відстані між різцями за найбільшого відкривання рота у 55 обстежених, яким після депрограмування жувальних м'язів у конструктивному прикусі, лікувальному співвідношенні щелеп, проведено магнітно-резонансну томографію (МРТ) і КТ. На сагітальних зрізах комп'ютерних томограм СНЩС вимірювали довжини передньої C2—D1 і верхньої A1—E суглобових щілин відповідно до методики аналізу комп'ютерних томограм (Ужумецкене, Коннов, 2001).

Через наявність ознак дисфункції СНЩС, проявами якої є обмежене відкривання рота, клацання під час різних фаз відкривання і закривання рота, проводили депрограмування жувальних м'язів гнатологічною шиною, суглобовою

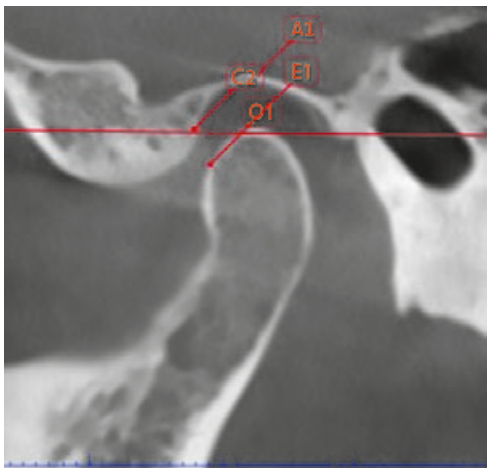


Рис. 1. Комп'ютерна томограма суглобових щілин скронево-нижньощелепного суглоба

капою, якою пацієнт користувався протягом трьох місяців. За необхідності додатково здійснювали нейром'язеву електростимуляцію. КТ СНЩС виконували в отриманому лікувальному співвідношенні щелеп, зафіксованому матеріалом для фіксації оклюзії.

Розподіл 55 обстежених (100 %) на групи проводили за результатами визначення на комп'ютерних томограмах СНЩС співвідношення між розміром передньої $C2—D1$ і верхньої $A1—E1$ суглобових щілин, де за одиницю приймали розмір передньої суглобової щілини (рис. 1).

Додатково, в лікувальному співвідношенні щелеп, конструктивному прикусі з використанням прикусного блоку у 55 обстежених (100 %) виконано МРТ, результати аналізу якої дали змогу розподілити обстежених за міжнародною класифікацією захворювань і внутрішніх порушень СНЩС DC/TMJ [9]. Магнітно-резонансні томограми аналізували згідно з рекомендаціями International RDC/TMD consortium network and orofacial pain special interest group [9].

Результати та обговорення

У результаті проведеного клінічного спостереження було визначено, що клінічні ознаки наявності внутрішніх порушень СНЩС проявлялись у вигляді хрусту, клацання або обмеженого відкривання рота. Під час опитування і збору анамнезу сформувався уявлення про те, що клацання в СНЩС нерідко передувало появі обмеженого відкривання рота. Серед обстежених хворих у 11 було виявлено клацання в СНЩС на початку відкривання рота, у 11 — наприкінці закривання рота, у 3 — наприкінці відкривання рота, у 2 — під час відкривання і закривання рота, у 1 — лише під час жування їжі, а у процесі обстеження у лікаря не виявлялось, у 1 — під час латеротрузійних рухів на боці, який є медіотрузійним.

Перед проведенням лікування із застосуванням гнатологічної шини серед 26 обстежених з обмеженим відкриванням рота за наявності відстані між різцями до 35 мм під час найбільшого відкривання рота було виявлено 13 осіб з ознаками дефлексії, тобто за намагання широко відкрити рот нижня щелепа зміщувалась у бік ураженого СНЩС.

За результатами аналізу комп'ютерних томограм СНЩС, виконаних у конструктивному прикусі, рекомендованому для подальшої оклюзійної реабілітації, було виділено дві групи обстежених. До першої групи увійшли 28 обстежених зі співвідношенням між передньою і верхньою суглобовими щілинами $1:1,1-1,4$, до другої — 27 пацієнтів, у яких різниця між розмірами передньої і верхньої суглобових щілини мала співвідношення $1:1,5-3,0$.

Аналіз магнітно-резонансних томограм показав, що в конструктивному прикусі, лікувальному співвідношенні щелеп, випадки із репозицією диска в положенні відкритого рота становили 78,1 % (рис. 2), а без репозиції диска СНЩС і обмеженого відкривання рота — 21,8 % (рис. 3). Отриманні результати лікування пацієнтів з ознаками дефлексії засвідчують, що в другій групі незворотні зміни у зв'язковому апараті на магнітно-резонансних томограмах, з погляду на опис зображення, трапляються частіше, ніж у першій, і не виявляються у пацієнтів, яким із приводу клацання в СНЩС проводили депрограмування жувальних м'язів.

На підставі аналізу магнітно-резонансних і комп'ютерних томограм з'ясовано, що у стані зімкнутих щелеп довжина передньої суглобової щілини, виміряна в конструктивному прикусі, у пацієнтів із розміщенням диска, що відповідає ознакам репозиції за відкритого рота, є більшою порівняно з клінічними випадками, у яких на магнітно-резонансних томограмах в лікувальному співвідношенні щелеп діагностували зміщення диска СНЩС без репозиції і обмеженого відкривання рота. Функціональні магнітно-резонансні томограми, на яких виявлено зміщення диска без репозиції і обмеженого відкривання рота, отримані в момент найімовірнішого непримусового відкривання рота у межах 43–45 мм між різцями у 11 пацієнтів, які мали дефлексією перед лікуванням, характеризувались тим, що на боці ураження суглобова голівка досягала вершини суглобового горбика, а на протилежному боці візуалізувалось симетричне розташування суглобової голівки з повною репозицією диска (див. рис. 2, 3).

Отримане співвідношення між передньою і верхньою суглобовими щілинами, виміряними

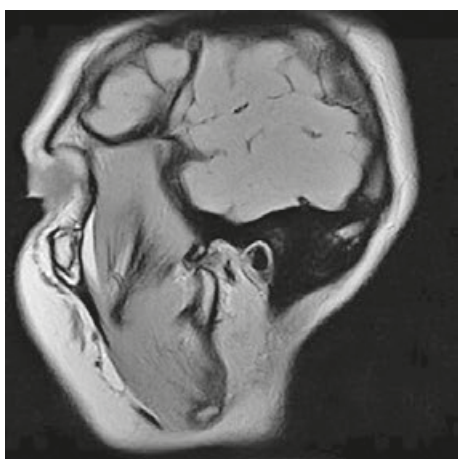


Рис. 2. Магнітно-резонансна томограма лівого боку скронево-нижньощелепного суглоба

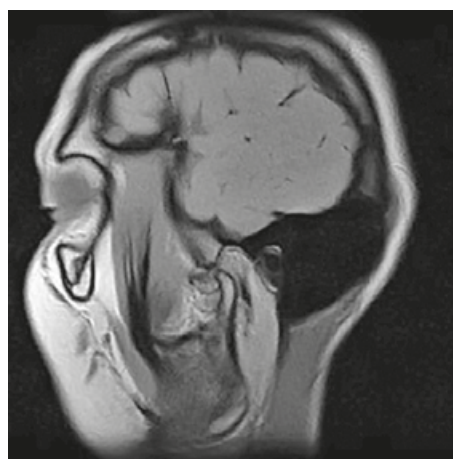


Рис. 3. Магнітно-резонансна томограма правого боку скронево-нижньощелепного суглоба

Таблиця 1.

Розподіл пацієнтів після застосування гнатологічної шини відповідно до результатів лікування

Магнітно-резонансна томографія скронево-нижньощелепного суглоба n = 55 (100 %)	Комп'ютерна томографія скронево-нижньощелепного суглоба	
	перша група	друга група
Без зміщення диска в стані зімкнутих щелеп з репозицією	21	15
Зміщення диска в стані зімкнутих щелеп з репозицією	4	2
Зміщення диска у стані зімкнутих щелеп з репозицією і періодичним блокуванням рухів	—	—
Зміщення диска у стані зімкнутих щелеп без репозиції з обмеженим відкриванням рота	—	—
Зміщення диска у стані зімкнутих щелеп без репозиції і обмеженого відкривання рота	3	9

на комп'ютерних томограмах у конструктивному прикусі, дало можливість встановити, що у першій групі контакт суглобової голівки з диском був площинним у 21 пацієнта (38,1%) і дотичний у 7 (12,7%), у другій: площинний — у 15 пацієнтів (27,2%), дотичний — у 11 (20,0%) по дистальному полюсу диска. Зазначимо, що неінвазивне лікування пацієнтів з обмеженим відкриванням рота з ознаками дефлексії і болем становило від 3 до 5 міс. і потребувало більше уваги порівняно з іншими видами дисфункції, які визначаються наявністю клацання в СНЩС.

Під час аналізу комп'ютерних томограм, отриманих у конструктивному прикусі у пацієнтів після лікування дисфункції СНЩС, яка визначалась наявністю обмеженого відкривання рота, встановлено, що клінічні ознаки дефлексії були виявлені перед лікуванням у 2 пацієнтів з першої групи і 11 з другої, магнітно-резонансні томограми яких, отримані в лікувальному співвідношенні щелеп, оцінювались відповідно як зміщення диска у стані зімкнутих щелеп з репозицією та зміщенням диска без репозиції і обмеженого відкривання рота.

Аналіз комп'ютерних томограм після лікування дисфункції СНЩС, яка виявляється в обмеженому відкриванні рота, із застосуванням гнатологічної

капи, показав у 5 пацієнтів з ознаками дефлексії різну ширину суглобових голівок під час порівняння правого і лівого боків.

Серед обстежених із дисфункцією, яка визначається клацанням в СНЩС, повторного депрограмування жувальних м'язів і виконання КТ за довготривалої оклюзійної реабілітації із застосуванням брекет-системи потребували 9 пацієнтів (16,3%), з яких 8 (14,5%) мали клацання наприкінці закривання рота. У табл. 1 представлено результати лікування, отримані після усунення рецидиву.

Таким чином, відсутність болю та клацання в СНЩС під час пальпації, відстань між різцями 43–45 мм і більше були основною умовою для виконання КТ і МРТ СНЩС в лікувальному прикусі із застосуванням прикусного блоку, які були призначені 37 пацієнтам (67,2%) перед плануванням довготривалої оклюзійної реабілітації з використанням незнімної техніки та оклюзійних накладок, і 18 пацієнтам (32,7%) на різних етапах лікування брекет-системою. Для обстежених із ретрузією різців особливістю було те, що КТ і МРТ зараховувались як здійснені в конструктивному прикусі на дугах, починаючи з 018, після помітної нормалізації нахилу різців.

Висновки

Дисфункція СНЩС, як-от клацання наприкінці закривання рота, вирізняється високим ризиком виникнення гнатологічного рецидиву на кінцевих етапах тривалої оклюзійної реабілітації. Тому значення розмірів передньої і верхньої суглобових щілин, виміряних на КТ у стані конструктивного прикусу, у співвідношенні 1 : 1,5 є прийнятнішим проти співвідношення 1 : 1,1–1,4

з погляду зниження ризику виникнення рецидиву на етапах тривалої оклюзійної реабілітації.

Для неінвазивного лікування патології СНЩС, яка визначається наявністю обмеженого відкриття рота з ознаками дефлексії, різниця між розмірами передньої і верхньої суглобових щілин, виміряних на комп'ютерних томограмах в конструктивному прикусі у співвідношенні 1 : 1,5–3,0, може розглядатись як рекомендоване для планування і виконання тривалої оклюзійної реабілітації.

ПОСИЛАННЯ / REFERENCES

1. Akahane, Y., Deguchi, T., Hunt, N.P. (2001). Morphology of the temporomandibular joint in skeletal class iii symmetrical and asymmetrical cases: A study by cephalometric laminography. *J. Orthod.*, 28(2), 119–128. DOI: <https://doi.org/10.1093/ortho/28.2.119>.
2. Endo, M., Terajima, M., Goto, T.K., Tokumori, K., Takahashi, I. (2011). Three-dimensional analysis of the temporomandibular joint and fossa-condyle relationship. *Orthodontics (Chic.)*, 12(3), 210–221. PMID: 22022692.
3. Kawakami, M., Yamamoto, K., Inoue, M., Kawakami, T., Fujimoto, M., Kirita, T. (2006). Morphological differences in the temporomandibular joints in asymmetrical prognathism patients. *Orthod. Craniofac. Res.*, 9(2), 71–76. DOI: <https://doi.org/10.1111/j.1601-6343.2006.00362.x>.
4. Okur, A., Ozkiris, M., Kapusuz, Z., Karacavus, S., Saydam, L. (2012). Characteristics of articular fossa and condyle in patients with temporomandibular joint complaint. *Eur. Rev. Med. Pharmacol. Sci.*, 16(15), 2131–2135. PMID: 23280030.
5. Kurita, H., Ohtsuka, A., Kobayashi, H., Kurashina, K. (2001). Resorption of the lateral pole of the mandibular condyle in temporomandibular disc displacement. *Dentomaxillofac. Radiol.*, 30(2), 88–91. DOI: <https://doi.org/10.1038/sj/dmfr/4600578>.
6. Kim, T-H., Kim, Y.J., Song, Y-H., Tae, I., Lim, H-K., Jung, S-K. (2022). Assessment of morphologic change of mandibular condyle in temporomandibular joint osteoarthritis patients with stabilization splint therapy: A pilot study. *Healthcare (Basel)*, 10(10), 1939. DOI: <https://doi.org/10.3390/healthcare10101939>.
7. Toh, A.Q.J., Chan, J.L.H., Leung, Y.Y. (2021). Mandibular asymmetry as a possible etiopathologic factor in temporomandibular disorder: A prospective cohort of 134 patients. *Clin. Oral. Investig.*, 25(7), 4445–4450. DOI: <https://doi.org/10.1007/s00784-020-03756-w>.
8. Musa, M., Awad, R., Izeldin, S., Zhao, Y., Wu, H., Wang, L. et al. (2024). Quantitative and qualitative condylar changes following stabilization splint therapy in patients with temporomandibular joint disorders with and without skeletal lateral mandibular asymmetry: A cone beam computed tomographic study. *BMC Oral. Health.*, 24, 363. DOI: <https://doi.org/10.1186/s12903-024-04119-7>.
9. Schiffman, E., Ohrbach, R., Truelove, E., Look, J., Anderson, G., Goulet, J-P. et al. (2014). Diagnostic criteria for temporomandibular disorders (DC/TMD) for clinical and research applications: Recommendations of the International RDC/TMD consortium network and orofacial pain special interest group. *J. Oral. Facial. Pain. Headache.*, 28(1), 6–27. DOI: <https://doi.org/10.11607/jop.1151>.
10. Ueki, K., Nakagawa, K., Takatsuka, S. et al. (2000). Temporomandibular joint morphology and disc position in skeletal class III patients. *J. Craniomaxillofac. Surg.*, 28(6), 362–368. DOI: <https://doi.org/10.1054/jcms.2000.0181>.
11. Ramachandran, A., Jose, R., Tunkiwala, A., Varma, R.B., Aravind, M.S., Nair, P.K. et al. (2021). Effect of deprogramming splint and occlusal equilibration on condylar position of TMD patients — a CBCT assessment. *Cranio*, 39(4), 294–302. DOI: <https://doi.org/10.1080/08869634.2019.1650216>.
12. Hasegawa, Y., Kakimoto, N., Tomita, S., Honda, K., Tanaka, Y., Yagi, K. et al. (2011). Movement of the mandibular condyle and articular disc on placement of an occlusal splint. *Oral. Surg. Oral. Med. Oral. Pathol. Oral. Radiol. Endod.*, 112(5), 640–647. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.tripleo.2011.06.013>.
13. Rammelsberg, P., Jäger, L., Duc, J.M. (2000). Magnetic resonance imaging-based joint space measurements in temporomandibular joints with disk displacements and in controls. *Oral. Surg. Oral. Med. Oral. Pathol. Oral. Radiol. Endod.*, 90(2), 240–248. DOI: <https://doi.org/10.1067/moe.2000.107361>.
14. Crawford, S.D. (1999). Condylar axis position, as determined by the occlusion and measured by the CPI instrument, and signs and symptoms of temporo-mandibular dysfunction. *Angle Orthod.*, 69(2), 103–115. DOI: [https://doi.org/10.1043/0003-3219\(1999\)069<0103:CAPADB>2.3.CO;2](https://doi.org/10.1043/0003-3219(1999)069<0103:CAPADB>2.3.CO;2).
15. Ackerman, J.L., Proffit, W.R., Sarver, D.M. et al. (2007). Pitch, roll, and yaw: describing the spatial orientation of dentofacial traits. *Am. J. Orthod. Dentofac. Orthop.*, 131(3), 305–310. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ajodo.2006.05.032>.

16. Shahab, S., Khalili, Z.A., Meybodi, E.E., Banakar, M. (2023). Relation between condyle horizontal angle and intercondylar angle with disc displacement in patients with temporomandibular joint disorders: An MRI evaluation. *Radiol. Res. Pract.*, 3846525. DOI: <https://doi.org/10.1155/2023/3846525>.
17. Ahmed, M.M.S., Shi, D., Al-Somairi, M.A.A., Alhashimi, N., Almashraqi, A.A., Musa, M. et al. (2023). Three dimensional evaluation of the skeletal and temporomandibular joint changes following stabilization splint therapy in patients with temporomandibular joint disorders and mandibular deviation: A retrospective study. *BMC Oral. Health.*, 23(1), 18. DOI: <https://doi.org/10.1186/s12903-023-02720-w>.
18. Sritara, S., Matsumoto, Y., Lou, Y., Qi, J., Aida, J., Ono, T. (2023). Association between the temporomandibular joint morphology and chewing pattern. *Diagnostics*, 13(13), 2177. DOI: <https://doi.org/10.3390/diagnostics13132177>.
19. Musa, M., Zhang, Q., Awad, R., Wang, W., Ahmed, M.M.S., Zhao, Y. et al. (2023). Quantitative and qualitative condylar changes following stabilization splint therapy in patients with temporomandibular joint disorders. *Clin. Oral. Investig.*, 27(5), 2299–2310. DOI: <https://doi.org/10.1007/s00784-023-04963-x>.

The Role of Contemporary Temporomandibular Joint Imaging Modalities in Long-Term Occlusal Rehabilitation

Mirza, R., Beloklitska, G.

Shupyk National Healthcare University of Ukraine, Kyiv, Ukraine

Actuality. Computed tomography (CT) is paramount in evaluating morphological changes in the articular eminence and condylar head osseous structures and assessing their spatial relationships. The International Classification of TMJ Disorders has established a distinct categorization of internal derangements based primarily on magnetic resonance imaging (MRI) findings rather than CT imaging. Treatment outcome analyses incorporating both imaging modalities demonstrate superior diagnostic value and prognostic capability.

Aim: to characterize the osseous relationships within the temporomandibular joint complex to classify internal derangements through concurrent MRI and CT imaging analysis performed in therapeutic jaw positions.

Material and methods. 55 magnetic resonance imaging (MRI) and computed tomography (CT) scans of the temporomandibular joint (TMJ) were performed following gnathological splint therapy. On the CT scans, the anterior and superior joint spaces were measured in the therapeutic maxillomandibular relationship, with the obtained values presented as dimensional ratios. A comprehensive clinical examination was conducted to determine the presence of mandibular deflection and to classify the type of TMJ clicking sounds. MRI scans, particularly those obtained in the open-mouth position, were utilized for supplementary analysis of the efficacy of conservative treatment for temporomandibular disorder (TMD).

Results. Internal derangements identified through MRI in therapeutic jaw positions, specifically disc displacement without reduction and limited opening, did not necessarily manifest clinically as joint clicking. TMJ dysfunction presenting with limited opening demonstrated more pronounced mandibular deflection patterns (lateral deviation during opening) in cases where complete disc reduction was visualized contralaterally in maximum opening.

Conclusion. A notable clinical observation in managing TMJ dysfunction using gnathological splints is the potential for diagnostic category transitions. Patients initially presenting with disc displacement or disc displacement with reduction and intermittent locking may transition to the category of normal disc position with reduction following treatment. Furthermore, patients diagnosed pre-treatment with disc displacement without reduction with limited opening may, following muscle deprogramming, transition to various categories, including disc displacement without reduction without limited opening, disc displacement without reduction with limited opening, and normal disc position with reduction.

Keywords: magnetic resonance imaging, temporomandibular joint, computer tomography.

Мірза Роман Олександрович — кандидат медичних наук, докторант кафедри терапевтичної стоматології Національного університету охорони здоров'я України імені П. Л. Шупика, +38 (050) 334 97 97

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8497-9858>

Білоклицька Галина Федорівна — доктор медичних наук, професор кафедри терапевтичної стоматології Національного університету охорони здоров'я України імені П. Л. Шупика

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3039-0500>

Стаття: надійшла до редакції 06.03.2024 р.; прийнята до друку 10.04.2025 р.

*Бобокал А. М.**Національний медичний університет ім. О.О. Богомольця, м. Київ, Україна*

Використання дентальних імплантатів та мікроімплантатів під час ортодонтичного лікування стоматологічних хворих

▷ **Актуальність.** Анкери (стабільні опори) є однією з найважливіших складових успішного ортодонтичного лікування. Традиційно ортодонтія використовує зуби та екстра- або внутрішньоротові пристосування для утримання, їх ефективність часто залежить від готовності пацієнта. Ортодонтичні мікроімплантати в ортодонтії також називають тимчасовими анкерними пристроями, або мініімплантатами. Мінігвинти використовуються для виконання складних ортодонтичних рухів. Ортодонтичні мініімплантати можуть бути ефективним допоміжним засобом у виправленні складних зміщень.

Мета: проаналізувати літературні джерела та оцінити частоту відторгнення і чинники, що впливають на стабільність і успішність тимчасових анкерних пристроїв, які використовують як ортодонтичні фіксатори.

Матеріал і методи. Використано електронні бази даних *PubMed* і *Google Scholar* за пошуковими запитам про тимчасові анкерні пристрої. Критерії включення джерел: видання англійською мовою, що містять проспективні та ретроспективні клінічні та експериментальні дослідження імплантатів і гвинтів, що застосовуються як ортодонтичні фіксувальні пристрої. Пошук відобразив 209 джерел. Після ознайомлення та застосування критеріїв відбору у дослідження включили 66 статей. Отримані дані розділили на дві теми: чинники, що вплинули на рівень успішності тимчасових анкерних пристроїв; якою мірою та у скількох працях ці чинники цитувалися. Клінічні чинники були розділені на три основні групи: пов'язані з пацієнтом; пов'язані з імплантатом; пов'язані з лікуванням. Усі проаналізовані джерела повідомляють про показники успіху 80% і вище, проте чинники, що визначають їх, не узгоджені в усіх дослідженнях, тому складно робити будь-які висновки.

Результати. Загальна успішність фіксації скелета мікроімплантатами становить 79%. Відсоток успіху не залежить від статі, віку та боку розміщення, але значно підвищується зі збільшенням загальної та губчастої щільності кісткової тканини. Рівень успіху ортодонтичних мікроімплантатів істотно не корелює зі щільністю кортикальної кістки. Не виявлено кореляції між значеннями діаметра та крутного моменту шести різних самосвердлювальних мікроімплантатів. Швидкість затягування гвинта не має значного впливу на пікове значення крутного моменту, але було показано, що 6-міліметрові ортодонтичні мікроімплантати характеризуються значно вищими значеннями крутного моменту, ніж 8- та 10-міліметрові. Деякі дослідники повідомляли про ефективність використання радіологічних шаблонів і тримачів плівки для створення хірургічного шаблону для введення ортодонтичних мікроімплантатів. Рівень успіху ортодонтичних мікроімплантатів істотно підвищувався зі збільшенням їх довжини та висоти розміщення, а також зі зменшенням кута.

Висновки. Успіх мікроімплантатів залежить від чинників, які пов'язані з пацієнтом, ортодонтом, дизайном і матеріалом. Мікроімплантати мають численні переваги, тому їх варто широко використовувати в сучасній ортодонтичній практиці для лікування усіх можливих патологій прикусу.

Ключові слова: дентальні імплантати, мініімплантати, ортодонтія, анкораж.

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



Вступ

Анкери (стабільні опори) є однією з найважливіших складових успішного ортодонтичного лікування. Традиційно ортодонтія використовує зуби та екстра- або внутрішньоротові пристосування

для утримання, їх ефективність часто залежить від готовності пацієнта. Ортодонтичні мікроімплантати (ОМІ) в ортодонтії також називають тимчасовими анкерними пристроями (ТАД), або мініімплантатами. Мінігвинти використовуються для виконання складних ортодонтичних рухів.

Ортодонтичні мініімпланти можуть бути ефективним допоміжним засобом у виправленні складних зміщень.

Анкораж має великий потенціал, його використання різноманітне та малоінвазивне. Ортодонтичне лікування є економічно вигідним. ОМІ можуть допомогти в ортопедичному зубо-лицевому лікуванні, зокрема, у процедурах тракції, протрузії верхньої щелепи, розширенні сегмента щілини, стабілізації та переміщенні зуба у вузькі альвеолярні ділянки. Контроль закріплення має вирішальне значення для успішного ортодонтичного лікування. Фіксація на ОМІ запобігає небажаному переміщенню елементів зубів, що характерно у традиційних ортодонтичних процедурах, забезпечуючи альтернативу ортогнатичній хірургії. ОМІ як тимчасові анкерні пристрої можна використовувати під час тракції кістки, виправлення нахилу верхньої щелепи після вертикальної тракції гілки, стабілізації передніх зубів на беззубій щелепі та переміщення зубів в атрофовану альвеолярну ділянку [1].

Мікроімплантатна скелетна фіксація є рішенням для лікування дорослих пацієнтів з ортодонтичними труднощами, коли традиційна фіксація зубів або мобільна фіксація неможлива або коли пацієнт не погоджується, що ускладнює носіння мобільних пристроїв або еластиків [2]. Їх використання є ідеальним рішенням, коли дентальний анкораж призводить до небажаних наслідків або побічних ефектів, таких як зміни вертикальних розмірів, спричинені застосуванням звичайних міжщелепних сил [1]. ОМІ для фіксації на скелетну опору забезпечують ефективнішу ортопедичну модифікацію росту, а їх використання поліпшує лікування пацієнтів, які не є кандидатами на коригувальну операцію [3, 4]. Успіх ОМІ вимагає атрауматичних хірургічних методів, регенерації та остеоінтеграції, відповідного середовища для первинного загоєння та біосумісних матеріалів. Іншими важливими аспектами під час використання ОМІ як анкерних елементів є співпраця пацієнта та визнання болю і травми, спричинених хірургічним втручанням, а саме процедурами введення та видалення [4].

Багато ортодонтів уникають застосування ОМІ як елементів кріплення, тому що не знайомі з хірургічними процедурами, необхідними для їх встановлення, або тому, що бояться невдачі. Інша причина полягає в тому, що існує менший інтерес до нових технологій порівняно з методами лікування, які використовуються регулярно. Ці обмеження більше не повинні існувати, а ортодонтам потрібно вивчити хірургічні методи, необхідні для використання ОМІ.

Стаття розроблена як невеликий посібник для практичної діяльності лікаря-ортодонта і допоможе у застосуванні ОМІ, описуючи наявні типи, їх застосування, клінічні ситуації, в яких вони можуть використовуватися, а також проблеми, які можуть виникнути під час лікування такого тип анкорражу.

Мета: проаналізувати літературні джерела та оцінити частоту відторгнення і чинники, що впливають на стабільність і успішність тимчасових анкерних пристроїв (TAD), які використовують як ортодонтичні фіксатори.

Матеріал і методи

Систематичний пошук літературних джерел проводили з використанням баз даних *PubMed* і *Google Scholar*. Назви та анотації усіх отриманих досліджень переглядали і виключали дослідження, які відповідали одному або декільком критеріям виключення. Статті, вибрані для читання повного тексту, рецензували два автори, а статті, у яких бракувало інформації щодо цього огляду, виключали. Початковий пошук загалом дав 209 джерел, з них 114 знайдено у базі даних *PubMed* і 95 — *Google Scholar*. Повні тексти усіх статей переглянули і виключили 8 статей, оскільки основна тема не відповідала меті огляду, та один запис, тому що повний текст не був доступний англійською мовою.

Критерії включення: наукові праці, опубліковані з січня 2006 р. до червня 2024 р.; видання англійською мовою; серії випадків, оригінальні дослідження та оглядові статті. Критерії виключення: статті, опубліковані до січня 2006 р.; публікації, у яких клінічні випадки представлені нечітко; звіти про клінічні випадки; розділи книг, документи; статті про малі випробування.

Після застосування критеріїв включення до читання заголовків і рефератів на основі типу публікації (книга чи стаття), тематики, мови та неможливості отримати анотації або повні тексти прийнятними визнали 50 джерел. Крім того, ми здійснили ручний пошук у списках посилань усіх вибраних досліджень і включили три додаткові джерела після ознайомлення з повним текстом. Зрештою, 66 досліджень були включені в систематичний огляд для аналізу даних.

Результати та обговорення

Рівень успіху мікроімплантації. За даними [4], загальна успішність фіксації скелета мікроімплантатами становила 79,0–98,2%, тоді як у [6] повідомляється про показник 85,0%. Систематичний огляд, що включав 14 клінічних випробувань, показав середній загальний рівень успішності $83,8 \pm 7,4\%$,

без істотної різниці залежно від статі пацієнта [7]. Мінігвинти діаметром 1,0–1,1 мм менш успішні, ніж діаметром 1,5–2,3 мм. Слід уникати гвинтів завдовжки менше 8 мм і діаметром 1,2 мм [7]. Мінігвинти діаметром 6 мм мають значно нижчий рівень успіху, ніж мінігвинти діаметром 8 мм (72 проти 90 %) [7]. В іншому дослідженні рекомендований діаметр і довжина ОМІ, вставлених в альвеолярну кістку, становили 1,2–1,6 і 6–7 мм відповідно [8]. Інші автори [9] дійшли висновку, що відсоток успіху не залежить від статі, віку та боку розміщення, але значно підвищується зі збільшенням загальної та губчастої щільності кісткової тканини. Рівень успіху ОМІ істотно не корелює зі щільністю кортикальної кістки.

Конструкція імплантату. Дослідники намагалися удосконалити конструкцію ОМІ, щоб підвищити міцність і стабільність на скручування та зменшити пошкодження кістки під час встановлення. Корейські дослідники [10] побудували та розв'язали цільову функцію, яка називається стабільним коефіцієнтом (SQ), використовуючи як параметри висоту різьби та крок мікроімплантату AbsoAnchor SH1312-7 (Dentos Inc., Тегу, Південна Корея). Тривимірне моделювання кінцевих елементів, випробування крутного моменту та клінічні випробування дали чотири моделі з оптимізованою конструкцією різьблення і доброю продуктивністю. Це свідчить про те, що метод оптимізації можна використовувати для розроблення різьблення ОМІ.

Пікове значення крутного моменту під час закручування гвинтів є ще одним параметром, який впливає на стабільність ОМІ, це залежить від виробника [11]. У цьому дослідженні не було виявлено кореляції між значеннями діаметра та крутного моменту шести різних самосвердловальних мікроімплантатів. Швидкість затягування гвинта не мала значного впливу на пікове значення крутного моменту, але було показано, що 6-міліметрові ОМІ мають значно вищі значення крутного моменту, ніж 8- і 10-міліметрові. Ефективним може бути використання гвинта для обмеження моменту вкручування або попереднього просвердлювання кортекса для зменшення крутного моменту введення.

Анатомічні та хірургічні деталі. Нині розроблені різні способи уникнення ускладнень під час використання ОМІ. Найсерйознішим ускладненням є пошкодження коренів сусідніх зубів. Точне хірургічне планування перед введенням ОМІ є важливим. Деякі дослідники повідомляли про використання радіологічних шаблонів і тримачів плівки для створення хірургічного шаблону для введення ОМІ [12]. Рівень успіху ОМІ перевіряли панорам-

ними рентгенограмами, що показують положення гвинта і кути [6]. Загальні показники успішності були вищими у пацієнтів віком від 20 років, у кого гвинти були розміщені зліва, у жінок, у пацієнтів із видаленням, у кого ОМІ розміщено на міжкорінцевої серединній лінії. Рівень успіху ОМІ значно підвищувався зі збільшенням довжини та висоти розміщення, а також зі зменшенням кута [6].

Інші автори стверджують, що зображення конусно-променевої комп'ютерної томографії (КПКТ) можуть надати точнішу інформацію про положення зуба, резорбції кореня та різних патологій порівняно з панорамними рентгенограмами [9]. Панорамна рентгенографія передбачає низьке радіаційне опромінення, є недорогою та доволі надійною. Порівняно ефективність оптичної когерентної томографії (ОКТ) з мікрокомп'ютерною томографією (КТ) для виявлення та аналізу мікропошкоджень у кортикальній кістці відразу після введення [13]. Візуалізація окремих мікротріщин дуже корелювала. Незважаючи на те що ОКТ має обмежену глибину проникнення, вона може надати зображення мікропошкодження кістки з високою роздільною здатністю навколо ОМІ. ОКТ-системи мають високу контрастність і роздільну здатність, тому якість зображення кортикальної поверхні вища, ніж зображення КТ [13].

Хірургічні процедури встановлення показали суперечливі результати між технікою клаптя або без нього для мініімплантатів нижньої щелепи. Навантаження та час загоєння не були важливими для успішності мінігвинтів [7]. Під час використання ОМІ важливо оцінити товщину кортикальної кістки та міжкореневий простір, щоб забезпечити достатню стабільність для застосування ортодонтичних зусиль.

У праці [8] використано 3D-конусоподібну візуалізацію і виявлено, що товщина щічної кортикальної кістки заднього зубного ряду становить 1,12–1,33 мм у верхній щелепі та 1,25–2,98 мм у нижній. Кортикальна кістка поступово потовщується від цементно-емалевого з'єднання до апікальної ділянки. Міжкоренева відстань на верхній щелепі коливається від 1,6 до 3,46 мм, досягаючи максимального значення між другим премоляром і першим моляром. Міжкоренева відстань на нижній щелепі більша, ніж на верхній, і становить від 1,99 до 4,25 мм. Ретромолярна ділянка показала товщину кортикальної кістки 1,96–2,06 мм. Альвеолярний відросток на верхній щелепі завширшки 3,74–5,78 мм, на нижній — 3,11–7,84 мм. Середньопіднебінна ділянка на 20–25 мм ззаду від розрізного отвору коливалася від 7,04 до 6,99 мм. Безпечні місця для встановлення ОМІ із достатнім міжкорінцевим простором — це

щічна ділянка між другим премоляром і першим моляром верхньої щелепи, щічна ділянка між першим премоляром і другим моляром нижньої щелепи, піднебінна ділянка між молярами верхньої щелепи, а також ділянки на середньому піднебінні та позаду корінних зубів [8].

Для вимірювання товщини кортикальної кістки на обох щелепах із метою встановлення ОМІ було проведено КПКТ 32 дорослим пацієнтам із нормальною оклюзією без ортодонтичних втручань [14]. Виявлено, що щічна кора була товстішою на нижній щелепі, на верхній щелепі вона була товщою на щічному боці, ніж на піднебінному. На нижній щелепі щічний кортекс був найтовщим дистально від першого моляра, на верхній — мезіально. З піднебінного боку верхньої щелепи кортикальна кістка була найтовстішою мезіально від другого премоляра. Найтонший кортекс був на щічному боці верхньої щелепи на відстані 4 мм від альвеолярного гребеня, найтовстіший — на відстані 10 мм, за винятком мезіального боку першого премоляра. Товщина щічного та піднебінного кортексів на мезіальному або дистальному боці першого моляра нижньої щелепи мала тенденцію до збільшення зі збільшенням відстані від альвеолярної кістки [14].

Ці найвдаліші місця для розміщення букального мікроімплантату також використовували в іншому дослідженні, де порівнювали втрату фіксатора під час ретракції ікла зі звичайними молярними анкерами і титановими мікроімплантатами [15]. У дорослих пацієнтів середнім віком 19,6 років видаляли перші премоляри, щоб забезпечити простір для ретракції ікла. Між другим премоляром і першим моляром встановлювали титанові мікроімплантати діаметром 1,3 мм і завдовжки 9 мм. Ортодонтичну механіку виконували з використанням закритої гвинтової пружини, що забезпечує натяг для ікл з молярним якорем в одному квадранті та якорем мікроімплантату в іншому. Результати показали, що на боці мікроімплантату втрати анкоражу не спостерігалося, а на боці молярного анкоражу втрата становила від 1,60 до 1,70.

В іншому подібному дослідженні вивчали ефективність мініімплантатів у ретракції ікла [16]. Використовували мініімплантати діаметром 1,3 мм і завдовжки 8 мм, встановлені під кутом 30° між другим премоляром і першим моляром в одному квадранті (правий бік). Щоб збільшити контакт між імплантатом і кісткою, його розміщували під кутом 40° на верхній щелепі та $10\text{--}20^\circ$ на нижній щелепі відносно довгої осі зуба. У лівому квадранті виконували ретракцію ікла з використанням першого моляра як точки

кріплення. Відразу було застосовано коригувальну силу 100 г. Для натягу ікла використовували гвинтові пружини. Результати показали, що швидкість ретракції ікла була вищою на боці імплантату — 0,95 мм/міс на верхній щелепі та 0,81 мм/міс на нижній, тоді як на боці моляра вона була нижчою — 0,82 мм/міс на верхній щелепі та 0,76 мм/міс на нижній. Середня втрата фіксації становила 0,1 мм на боці імплантату та 1,3 мм на боці моляра верхньої щелепи та 0,06 мм на боці імплантату та 1,3 мм на боці моляра нижньої щелепи. На обох щелепах спостерігалася статистично значуща різниця між зміною фіксованого нахилу на боці імплантату та моляра: на верхній щелепі 0,3 мм на боці імплантату, 2,45 мм на боці моляра та 0,19 мм на боці моляра, з боку імплантату — 2,69 мм, вона розташована на тильній стороні нижньої щелепи.

Дослідження [15, 16] показали, що фіксація ОМІ є кращою альтернативою фіксації на моляри. У інших численних дослідженнях визначали ідеальний кут введення ОМІ для біомеханічного контролю та кортикальної фіксації. У дослідженні кінцевих моделей верхньої та нижньої щелеп [17] з використанням типів кісток D2 та D3 та мікроімплантатів діаметром 1,3 мм та завдовжки 7–8 мм, вставлених під різними кутами на поверхню кістки, зі збільшенням цього кута введення зменшується напруження на імплантат і корку. Напруження, створені горизонтальними коригувальними силами, поширювалися переважно на кортикальну кістку і меншою мірою на губчасту. Міцність на розрив була вищою в кістці D3, ніж у кістці D2. Дослідження показало, що кут встановлення 90° є ідеальним для стабілізації ОМІ [17]. Недоліком цього методу дослідження є те, що напрямок коригувальної сили горизонтальний, тому ідеальний кут введення гвинта визначався не у всіх трьох просторових площинах, а лише у горизонтальній.

Інші дослідження, які розглядали лише мікроімплантати, встановлені на верхній щелепі, показали протилежні результати, тобто кут введення мікроімплантату і товщина кортикальної кістки не впливали на успіх ортодонтичного встановлення мікроімплантату. Показано [18, 19], що вони незначні. Автори виміряли горизонтальні та вертикальні кути введення з використанням зображень КПКТ. Рівень успіху мікроімплантатів значно зростав зі збільшенням відстані до поверхні кореня. Кут введення впливав на товщину кортикальної кістки, тоді як на близькість до кореня зуба не впливав. Інші цікаві висновки полягали в тому, що рівень успішності гвинтів був вищим з лівого боку; у дорослих пацієнтів,

ніж у підлітків; у жінок, ніж у чоловіків. Рівень успіху зростав зі збільшенням горизонтального кута розміщення, але різниця не була статистично значущою [18].

Вузький міжкореневий простір спричинює контакт між ортодонтичними мініімплантатами та коренями зубів під час встановлення, що є поширеною проблемою [20]. Такий контакт може призвести до пошкодження кореня та підвищення частоти відторгнення імплантату. Тому для діагностування контакту між імплантатом і коренем зуба потрібне точне діагностування. Використання конкретних значень крутного моменту (індексні тести) як діагностичний тест для контакту ОМІ з коренем може бути більш точним і менш шкідливим, ніж рентгенограми. Значення крутного моменту, вставленого ОМІ з кореневим контактом, були вищими, ніж у ОМІ без кореневого контакту. Найбільшу різницю крутних моментів спостерігали під час самостійного свердління порівняно з попереднім свердлінням. Важливо постійно записувати значення крутного моменту в процесі установаження. Напругу в кортикальній кістці під час і після введення попередньо просвердленого самонарізного ОМІ моделювали тривимірним методом кінцевих елементів [21]. Результати показали, що під час введення виникали напруги, які могли призвести до переломів кортикального відділу. Виникали кільцева напруга за максимальної міцності на розтяг і радіальна напруга за максимальної міцності на стискання кори головного мозку. Після введення спостерігали залишкову радіальну напругу, яка може спричинити резорбцію кістки. Високі навантаження, пов'язані з установаженням, засвідчили, що реакція кістки та прогноз мікроімплантатів залежать від умов встановлення, а не від ортодонтичної сили або часу застосування. На первинну стабільність ОМІ впливають різні кути введення та напрямок прикладеної ортодонтичної сили. Вважається, що найвищі значення первинної стабільності досягаються під час введення під кутом 45°, коли мініімплантати піддаються зсуву, і вставним кутом 90°, коли мініімплантати піддаються витягуванню [22]. Різні ОМІ мають широкий діапазон крутних моментів під час відторгнення залежно від виробника, і кореляція між діаметром гвинта та міцністю на розрив низька. Щоб звести

до мінімуму ризик перелому гвинта, слід враховувати крутний момент під час введення та бути особливо обережним у місцях щільної кістки без попереднього свердління [23].

Для візуалізації пошкодження кори під час введення та видалення ОМІ було використано поспідовне флуоресцентне фарбування у поєднанні з конфокальною лазерною сканувальною мікроскопією [24]. Показано, що наявність пілотних отворів має мінімальний вплив на властивості мікропошкодження кістки та на максимальний крутний момент введення. Мікропошкодження збільшуються із товщиною кістки. Спостерігалося позитивна кореляція між товщиною кістки та збільшенням максимального моменту введення. Максимальний крутний момент під час введення корелює з загальною площею пошкодження кістки та площею дифузного пошкодження кістки. У результаті дослідження дійшли висновку, що рішення про свердління пілотних отворів для розміщення ОМІ слід ухвалювати залежно від товщини кортикальної кістки. Пошкодження кістки, оцінене у двох типах ОМІ (тип без свердління, тип із самосвердлінням, тип з пілотним отвором), показало зони часткового пошкодження, зони часткової мікротріщини та зони часткового дифузного пошкодження в самосвердлювальних імплантатах і збільшену кортикальну товщину [25]. Самосвердлювальні мікроімплантати забезпечують кращу фіксацію, ніж самонарізні мікроімплантати [26]. Вони мають більшу схильність до руйнування та забезпечують кращий контакт імплантату з кісткою [24, 25]. Показані для застосування в тонких кортикальних ділянках верхньої та нижньої щелеп. Негативні кореляції між пародонтограмами були виявлені переважно для самосвердлювальних мікроімплантатів [27]. Різниця між значеннями крутного моменту вставлення та відповідними показниками стабільності була більшою для самосвердлювальних гвинтів.

Висновки

Успіх мікроімплантатів залежить від чинників, які пов'язані з пацієнтом, ортодонтом, дизайном і матеріалом. Мікроімплантати мають численні переваги, тому їх варто широко використовувати в сучасній ортодонтичній практиці для лікування усіх можливих патологій прикусу.

ПОСИЛАННЯ

1. Vachiramon, A., Urata, M., Kyung, H.M., Yamashita, D.-D., Yen, S.L.-K. (2009). Clinical applications of orthodontic microimplant anchorage in craniofacial patients. *Cleft. Palate Craniofac. J.*, 46(2), 136-146. DOI: <https://doi.org/10.1597/06-219.1>.
2. Leo, M., Cerroni, L., Pasquantonio, G. (2016). Temporary anchorage devices (TADs) in orthodontics: Review of the factors that influence the clinical success rate of the mini-implants. *Clin. Ter.*, 167, e70–e77. DOI: <https://doi.org/10.7417/CT.2016.1936>.

3. Ngan, P., Moon, W. (2015). Evolution of Class III treatment in orthodontics. *Am. J. Orthod. Dentofac. Orthop.*, 148(1), 22–36. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ajodo.2015.04.012>.
4. Kyung, H., Ly, N., Hong, M. (2017). Orthodontic skeletal anchorage: Up-to-date review. *Orthod. Waves*, 76(3), 123–132. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.odw.2017.06.002>.
5. The Joanna Briggs Institute Critical Appraisal Tools for Use in JBI Systematic Reviews Checklist for Case Reports. URL: <http://joannabriggs.org/research/critical-appraisal-tools.html>.
6. Park, J.H., Chae, J.-M., Bay, R.C., Kim, M.-J., Lee, K.-Y., Chang, N.-Y. (2018). Evaluation of factors influencing the success rate of orthodontic microimplants using panoramic radiographs. *Korean J. Orthod.*, 48(1), 30–38. DOI: <https://doi.org/10.4041/kjod.2018.48.1.30>.
7. Crismani, A.G., Bertl, M., Celar, A.G.; Bantleon, H.-P.; Burstone, C.J. (2010). Miniscrews in orthodontic treatment: Review and analysis of published clinical trials. *Am. J. Orthod. Dentofac. Orthop.*, 137(1), 108–113. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ajodo.2008.01.027>.
8. Park, J., Cho, H.J. (2009). Three-dimensional evaluation of interradicular spaces and cortical bone thickness for the placement and initial stability of microimplants in adults. *Am. J. Orthod. Dentofac. Orthop.*, 136(3), 314, e1–12, discussion 314–315. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ajodo.2009.01.023>.
9. Lee, M.-Y., Park, J.H., Kim, S.-C., Kang, K.-H., Cho, J.-H., Chang, N.-Y., Chae, J.-M. (2016). Bone density effects on the success rate of orthodontic microimplants evaluated with cone-beam computed tomography. *Am. J. Orthod. Dentofac. Orthop.*, 149(2), 217–224. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ajodo.2015.07.037>.
10. Kim, K.-D., Yu, W.-J., Park, H.-S., Kyung, H.-M., Kwon, O.-W. (2011). Optimization of orthodontic microimplant thread design. *Korean J. Orthod.*, 41(1), 25–35. DOI: <https://doi.org/10.4041/kjod.2011.41.1.25>.
11. Whang, C.Z.Y., Bister, D., Sherriff, M. (2011). An in vitro investigation of peak insertion torque values of six commercially available mini-implants. *Eur. J. Orthod.*, 33(6), 660–666. DOI: <https://doi.org/10.1093/ejo/cjq129>.
12. Wu, J.C., Huang, J.-N., Zhao, S.-F., Xu, X.-J., Xie, Z.-J. (2006). Radiographic and surgical template for placement of orthodontic microimplants in interradicular areas: A technical note. *Int. J. Oral. Maxillofac. Implant.*, 21(4), 629–634. PMID: 16955616.
13. Lakshmikantha, H.T., Ravichandran, N.K., Jeon, M., Kim, J., Park, H.-S. (2018). Assessment of cortical bone microdamage following insertion of microimplants using optical coherence tomography: A preliminary study. *J. Zhejiang Univ. Sci. B*, 19(11), 818–828. DOI: <https://doi.org/10.1631/jzus.B1700612>.
14. Zhao, H., Gu, X.-M., Liu, H.-C., Wang, Z.-W., Xun, C.-L. (2013). Measurement of cortical bone thickness in adults by cone-beam computerized tomography for orthodontic miniscrews placement. *J. Huazhong Univ. Sci. Technol. Med. Sci.*, 33(2), 303–308. DOI: <https://doi.org/10.1007/s11596-013-1115-x>.
15. Thiruvengkatachari, B., Pavithranand, A., Rajasigamani, K., Kyung, H.M. (2006). Comparison and measurement of the amount of anchorage loss of the molars with and without the use of implant anchorage during canine retraction. *Am. J. Orthod. Dentofac. Orthop.*, 129(4), 551–554. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ajodo.2005.12.014>.
16. Davis, D., Krishnaraj, R., Duraisamy, S., Ravi, K., Dilip, S., Charles, A., Sushil, N. (2018). Comparison of rate of canine retraction and anchorage potential between mini-implant and conventional molar anchorage: An in vivo study. *Contemp. Clin. Dent.*, 9(3), 337–342. DOI: https://doi.org/10.4103/ccd.ccd_837_17.
17. Jasmine, M.I.F., Yezdani, A.A., Tajir, F., Venu, R.M. (2012). Analysis of stress in bone and microimplants during en-masse retraction of maxillary and mandibular anterior teeth with different insertion angulations: A 3-dimensional finite element analysis study. *Am. J. Orthod. Dentofac. Orthop.*, 141(1), 71–80. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ajodo.2011.06.031>.
18. Chen, Y., Kyung, H.M., Zhao, W.T., Yu, W.J. (2009). Critical factors for the success of orthodontic mini-implants: A systematic review. *Am. J. Orthod. Dentofac. Orthop.*, 135(3), 284–291. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ajodo.2007.08.017>.
19. Park, H.-S., Hwangbo, E.-S., Kwon, T.-G. (2010). Proper mesiodistal angles for microimplant placement assessed with 3-dimensional computed tomography images. *Am. J. Orthod. Dentofac. Orthop.*, 137(2), 200–206. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ajodo.2008.04.028>.
20. Reynders, R.M., Ladu, L., Ronchi, L., Di Girolamo, N., De Lange, J., Roberts, N., Plüddemann, A. (2016). Insertion torque recordings for the diagnosis of contact between orthodontic mini-implants and dental roots: A systematic review. *Syst. Rev.*, 5, 50. DOI: <https://doi.org/10.1186/s13643-016-0227-3>.
21. Yu, W., Park, H.-S., Kyung, H.-M., Kwon, O.-W. (2012). Dynamic simulation of the self-tapping insertion process of orthodontic microimplants into cortical bone with a 3-dimensional finite element method. *Am. J. Orthod. Dentofac. Orthop.*, 142(6), 834–841. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ajodo.2012.08.016>.
22. Araghbidikashani, M., Golshah, A., Nikkerdar, N., Rezaei, M. (2016). In-vitro impact of insertion angle on primary stability of miniscrews. *Am. J. Orthod. Dentofac. Orthop.*, 150(3), 436–443. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ajodo.2016.02.020>.
23. Smith, A., Hosein, Y.K., Dunning, C.E., Tassi, A. (2015). Fracture resistance of commonly used self-drilling orthodontic mini-implants. *Angle Orthod.*, 85(1), 26–32. DOI: <https://doi.org/10.2319/112213-860.1>.

24. Jensen, S., Jensen, E., Sampson, W., Dreyer, C. (2021). Torque requirements and the influence of pilot holes on orthodontic miniscrew microdamage. *Appl. Sci.*, 11(8), 3564. DOI: <https://doi.org/10.3390/app11083564>.
25. Shank, S.B., Beck, F.M., D'Atri, A.M., Huja, S.S. (2012). Bone damage associated with orthodontic placement of miniscrew implants in an animal model. *Am. J. Orthod. Dentofac. Orthop.*, 141(4), 412–418. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ajodo.2011.10.021>.
26. Chen, Y., Shin, H.-I., Kyung, H.-M. (2008). Biomechanical and histological comparison of self-drilling and self-tapping orthodontic microimplants in dogs. *Am. J. Orthod. Dentofac. Orthop.*, 133(1), 44–50. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ajodo.2007.01.023>.
27. Çehreli, S., Özçirpici, A.A. (2012). Primary stability and histomorphometric bone-implant contact of self-drilling and self-tapping orthodontic microimplants. *Am. J. Orthod. Dentofac. Orthop.*, 141(2), 187–195. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ajodo.2011.07.020>.

Use of Dental Implants and Micro-Implants in Orthodontic Treatment of Dental Patients

Bobokal, A.

Bogomolets National Medical University, Kyiv, Ukraine

Relevance. Anchors (stable supports) are one of the most essential components of successful orthodontic treatment. Traditionally, orthodontics uses teeth and extra- or intraoral appliances for retention, and their effectiveness often depends on the patient's willingness. Micro-implants (OMI) in orthodontics are called temporary anchor devices (TADs) or mini-implants. Or mini-screws are used to perform complex orthodontic movements. Orthodontic mini-implants can be an effective adjunct in resolving complex displacements.

Aim: analyze the literature and assess the frequency of rejection and factors affecting the stability and success of temporary anchorage devices (TADs) used as orthodontic retainers.

Material and methods. Data were collected from electronic databases *PubMed* and *Google Scholar*. The following inclusion criteria were used to select eligible articles: English-language articles containing prospective and retrospective clinical and experimental studies of implants and screws used as orthodontic retention devices. The search yielded 209 abstracts on TADs used as anchors. After reviewing and applying the selection criteria, 66 articles were included in the study. The data obtained was divided into two themes: factors that influenced the success rate of TADs, and to what extent and in how many papers these factors were cited. Clinical characteristics were divided into three main groups: patient-related, implant-related, and treatment-related. Although all papers included in this literature review reported success rates of 80% or higher, the factors determining success rates were inconsistent across all studies reviewed, making it difficult to draw any conclusions.

Results. The overall success rate of skeletal fixation with micro-implants was 79%. The success rate was independent of gender, age, and side of placement and increased significantly with increasing total and cancellous bone density. The success rate of OMI did not correlate significantly with cortical bone density. No correlation was found between the six self-drilling micro-implant diameters and torque values. Screw tightening speed had no significant effect on peak torque values, but 6 mm OMI was shown to have significantly higher torque values than 8 mm and 10 mm OMI. Some investigators have reported the effectiveness of using radiographic templates and film holders to create a surgical template for OMI insertion. The success rate of OMI increased significantly with increasing OMI length and placement height, as well as with decreasing angle.

Conclusions. Considering the study's results, it can be concluded that the success of micro implants includes factors related to the patient, the orthodontist, and the design and material of these devices. Due to their numerous advantages, micro implants should be widely used in modern orthodontic practice for the treatment of all possible occlusion pathologies.

The proposed methods for measuring the diagonal dimensions of dental arches are based on the position of the interdental point, which can change its position in case of anomalies in the shape and size of dental arches. That is why optimizing methods for determining the shape and size of dental arches, considering the individual characteristics of the maxillofacial region within the framework of modern orthodontic diagnostics, requires a more in-depth and detailed study to improve diagnostic and therapeutic measures.

Keywords: dental implants, mini-implants, orthodontics, anchorage.

Бобокал Анатолій Миколайович — кандидат медичних наук, асистент кафедри ортодонції та пропедевтики ортопедичної стоматології Національного медичного університету імені О. О. Богомольця,
E-mail: bobokal.dent@gmail.com, +38 (067) 328 31 21.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0341-5642>

Стаття: надійшла до редакції 19.02.2025 р.; прийнята до друку 10.04.2025 р.

Грива Л. Г., Жачко Н. І.

Національний медичний університет імені О. О. Богомольця

Сьогодні: використання мініімплантів у сучасній ортодонтії при дисталізації молярів

▷ **Мета.** Оцінка об'ємних втрат під час лікування патології прикусу II класу за Енглеєм із використанням апаратів, що підтримуються опорою на мінігвинтах.

Матеріали та методи: до комплексного пошуку були включені бази даних *Pubmed*, *Scopus* та оглядові статті. Методологічну якість ретроспективних досліджень оцінювали за допомогою інструменту оцінки якості кількісних досліджень, розробленого для проєкту «Ефективна практика громадського здоров'я», а проспективних досліджень — за допомогою Ньюкасл-Оттавської шкали.

Результати: Всього ми виявили 14 статей, що відповідали критеріям включення. Якість усіх 14 ретроспективних досліджень згідно з інструментом оцінки якості була визначена як помірна, тоді як за шкалою Ньюкасла-Оттави деякі дослідження були оцінені як якісніші за інші. Сім досліджень отримали високі показники, і три — середні. Середня варіація показників дисталізації молярів становила від 1,8 до 6,4 мм, а дистального нахилу молярів — від 1,65 до 11,3°, тоді як рух премолярів та різців варіював від 1,75 до 5,4 мм та від 0,1 до 2,7 мм, відповідно.

Висновки. Апарати з опорою на мінігвинти достатньо ефективні для дисталізації молярів з дистальним переміщенням премолярів із мінімальною втратою анкеражу (анкерної фіксації) та дистальним нахилом молярів.

Ключові слова: мініімпланти, дисталізація молярів, дистальна оклюзія, ортодонтія.

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



Вступ

Патологічний прикус II класу за Енглеєм є другою за поширеністю проблемою прикусу після скупченості зубів, а дисталізація молярів верхньої щелепи є найпоширенішим безекстракційним методом лікування цього прикусу для досягнення співвідношення молярів та іклів згідно з ознаками ортогнатичного прикусу. Моляри можуть бути дисталізовані за допомогою екстра- [1, 2] або інтраоральних [3] сил. Ускладнення та обмеження лікування можуть включати необхідність співпраці з пацієнтом та використання лікування із позаротовою фіксацією в місцях обмеженого доступу [1, 2]. Для подолання цих обмежень та дисталізації молярів використовували численні внутрішньоротові методи (наприклад, магніти [4], апарат Pendulum [5], distal jet [6, 7], нікель-титанові розкриваючі пружини [3, 4] тощо).

Мезіальний зсув премолярів та різців може спричинити втрату анкерної фіксації, що є

поширеним і небажаним побічним ефектом цих внутрішньоротових методів [3]. Щоб запобігти втраті анкеражу, методи внутрішньоротової дисталізації покладаються на підтримку навколишніх скелетних структур за допомогою тимчасових фіксаторів, зокрема ендосальних імплантатів [8], мініпластин [9] та мінігвинтів [10]. Основними недоліками імплантатів та мініпластин є те, що вони потребують додаткових хірургічних втручань як для встановлення, так і для видалення, а також можуть бути досить дорогими. Для розв'язання цих проблем були розроблені мінігвинти як менш інвазивний і більш доступний варіант, який вимагає меншого часу лікування і мінімального дискомфорту пацієнта порівняно з імплантатами та мініпластинами.

Концепція мінігвинтів вперше була запропонована в 1998 році Коста та ін. [11] з головкою, схожою на скобу. З моменту появи ці гвинти застосовуються в різних випадках, включаючи корекцію глибокого прикусу, закриття екстрак-

ційних проміжків, екструзію та вирівнювання зруйнованих молярів, дисталізацію молярів верхньої та нижньої щелепи, а також корекцію вертикальних скелетних відхилень, які зазвичай потребують ортогнатичного хірургічного втручання [10]. Мінігвинти мають вирішальне значення для виправлення патологічного прикусу II класу за Енглеєм, оскільки вони допомагають уникнути необхідності видалення премолярів у випадках зубоальвеолярного камуфляжу II класу, а також зменшують залежність від використання лабораторних апаратів, як-от *distal jet*, що не відповідають естетичним вимогам [10].

Огляд літератури виявив кілька систематичних оглядів [12, 13] і метааналіз [14], присвячених показникам успішності та якості фіксації мінігвинтових імплантатів. Хоча кілька досліджень продемонстрували ефективність імплантатів із мінігвинтами при дисталізації молярів [6, 7, 15–27], не було комплексного огляду, який би систематизував докази саме щодо використання мінігвинтів у цьому контексті. З метою заповнення прогалини, ми провели огляд літератури для оцінки кількісних ефектів застосування мінігвинтів при дисталізації молярів верхньої щелепи, при лікуванні патології прикусу II класу.

Матеріали та методи

До цього огляду літератури були включені тільки дослідження, опубліковані англійською, в яких вивчалася ефективність апаратів із мінігвинтами для дисталізації молярів верхньої щелепи при дистальній оклюзії. Інструкції, звіти про клінічні випадки, дослідження *in vitro* або такі, що не стосувалися ефективності цих апаратів для дисталізації молярів верхньої щелепи при прикусі II класу, на даному етапі були виключені.

Дослідницькі бази даних охоплювали Кокранівську бібліотеку (Кокранівський огляд, дослідження), *Medline (PubMed, Ovid MEDLINE та EBSCO)*, *Embase* (європейські дослідження, фармакологічна література, тези конференцій), *Web of Knowledge* (соціальні науки, тези конференцій) та *Scopus* (тези конференцій, наукові вебсторінки).

Усі назви та анотації статей для включення до цієї статті пройшли незалежний відбір. Якщо виникали розбіжності, або якщо анотація не містила достатньої інформації, повний текст потенційних статей також розглядався незалежно. Для ретроспективних досліджень ризик упередженості оцінювали за допомогою оцінки якості кількісних досліджень [29, 30], а для проспективних досліджень — за допомогою Ньюкасл-Оттавської шкали [31].

Результати та обговорення

Результати. Після проведеного нами пошуку літератури в електронних наукометричних базах даних (табл. 1) було виявлено 252 статті, серед яких лише 14 статей відповідали критеріям включення та були відібрані для даного огляду літератури. За шкалою Ньюкасла-Оттави сім досліджень були оцінені як дослідження високої якості, а три — як дослідження помірної якості. Інструмент оцінки якості кількісних досліджень оцінив усі 14 включені ретроспективні дослідження як статті помірної якості. Всі дослідження були опубліковані англійською.

Із 14 відібраних досліджень, включених до цього огляду, у 7 дослідженнях (50%) використовувався метод попереднього свердління, та у 7 (50%) дослідженнях — самонарізання. Кількість мінігвинтів на 1 суб'єкт дослідження варіювала від 1 до 2. В обраних нами дослідженнях використовувалися мінігвинти різних торгових марок, діаметр і довжина різьби яких вимірювалися у межах від 1,3 до 2,2 мм і від 7,0 до 14,0 мм відповідно. Розмір вибірки представників досліджень становив від 10 до 57 осіб, загалом 414 осіб, а середній показник — 29,57. Тривалість лікування в середньому становила від 4,6 до 11,27 місяців. Сила дисталізації на квадрант зубного ряду становила від 200 до 400 г. У більшості досліджень (85,71%) мінігвинти встановлювали на піднебінні в ділянці по обидва боки від серединно-піднебінного шва. Середні значення молярної дисталізації варіювали від 1,8 до 6,4 мм. Кірчеллі досяг найвищого ефекту дисталізації за допомогою апарату *Pendulum* із підтримкою мінігвинтів (6,4 мм). Найнижчі показники лінійної дисталізації (1,8 мм) були отримані в дослідженні *Bechtold et al.* при використанні одного мінігвинта в міжкореневій ділянці. Середній дистальний нахил молярів варіював від 1,65 до 11,3°. Максимальний дистальний нахил становив 11,3° за даними *Escobar et al.* Середній дистальний рух премолярів та різців коливався від 1,75 до 5,4 мм та від 0,1 до 2,7 мм відповідно.

Обговорення. У цьому огляді показник дисталізації молярів у середньому становив від 1,87 до 6,4 мм, а максимальна дисталізація — 6,4 мм, про яку повідомляють *Kircelli та ін.* [17]. Дистальний нахил молярів коливався від 1,65 до 11,3°. Зміна нахилу була мінімальною, коли дистальна сила була прикладена піднебінно, оскільки реактивні сили були розташовані на ясенному рівні, поблизу центру опору моляра [24, 25]. *Cozzani et al.* провели порівняння між дистальним гвинтовим апаратом і системою MGBM, а також апаратом *distal jet*. Ці

Таблиця 1

**Результати пошуку
у наукометричних базах даних**

Наукометрична база даних	Кількість виявлених статей (n)
Кохранівська бібліотека	12
Medline	145
Scopus	13
Embase	76
Web of Knowledge	6

результати показали, що дисталізуючий гвинт призводить до мінімального дистального нахилу молярів, що дозволяє їм бути більш рухомими. Це можна пояснити жорсткістю дистальних важелів і розташуванням місця прикладання сили стосовно центру опору моляра. Вертикальний рух верхнього моляра був обмежений, а апарат із підтримкою мінігвинта призводив як до інтрузії, так і до екструзії верхніх молярів. Середній рівень інтрузії коливався від 0,1 до 1,4 мм. Це може бути пов'язано з тим, що жорсткий бондинговий апарат перешкодив вертикальному зростанню зубощелепного апарату або з інтрузивною силою, яка прикладається язиком.

Дослідження Kircelli та ін. [17], Escobar та ін. [19], Sar та ін. [18], які використовували апарат *Pendulum* із мінігвинтами, повідомили про екструзію молярів верхньої щелепи із середніми значеннями від 0,1 до 2,7 мм. У поточному огляді літератури дослідження [20, 27], які порівнювали одинарні та подвійні мінігвинти для дисталізації молярів, показали, що група з подвійними гвинтами досягла більшої дисталізації молярів, ніж група з одинарними.

Polat-Ozsoy та ін. [20] використовували один гвинт у 9 пацієнтів і два гвинти у 12 пацієнтів, продемонструвавши, що загальний успіх був вищим у тих, хто використовував два гвинти. Це може бути пов'язано зі збільшеною силою, що генерується при використанні подвійного гвинта. Парамедіанна частина піднебіння є популярним місцем для встановлення мінігвинтів завдяки достатній щільності кісткової тканини, що мінімізує ризик пошкодження анатомічних структур, таких як корені зубів, нерви та кровоносні судини [23]. У цьому огляді представлено 11 досліджень, в яких для встановлення мінігвинтів використовували присінкову ділянку верхньої щелепи. Апарати, оснащені мінігвинтами в цій ділянці, успішно переміщували моляри дистально більш ніж на 5 мм, не спричиняючи негативного впливу на премоляри та різці. Однак

суттєвим недоліком встановлення мінігвинтів у цьому відділі піднебіння є складність, пов'язана зі встановленням та видаленням гвинтів. Досягнення значного дистального переміщення молярів за допомогою міжкоренових мінігвинтів є складним завданням, оскільки гвинти можуть втручатися в сусідні корені під час руху зубів [21, 27]. Традиційна анкерна система для дисталізації молярів передбачає використання акрилових кнопок, що розміщуються на слизовій оболонці піднебіння і спираються на тканини пародонту опорних зубів [10].

Одним із основних недоліків цього методу фіксації є обмеження, які він накладає на гігієну, а також певні протипоказання, які залежать від конкретних стадій розвитку зубного ряду та місцевих умов. Альтернативними варіантами фіксації для апаратів для дисталізації молярів є титанові мінігвинти малого діаметра та короткі ортодонтичні імплантати. Порівняно з мініімплантатами, мінігвинти, як правило, економічно більш вигідні та менш інвазивні [6, 7]. Кріплення мінігвинтами не тільки полегшує дистальне переміщення премолярів, але й допомагає запобігти прорізуванню різців верхньої щелепи, що є небажаним побічним ефектом дисталізації молярів; однак, це також може призвести до значного дистального переміщення різців. У цьому огляді 8 з 14 досліджень вказують на дисталізацію як премолярів, так і зміщення різців, при цьому середній дистальний рух для премолярів коливається від 1,75 до 5,4 мм, а для різців — від 0,1 до 2,7 мм. Це можна пояснити тим, що реактивним силам від апаратів безпосередньо протидіяв внутрішньокістковий гвинт, дозволяючи премолярам переміщатися дистально через транссептальні волокна під час процесу дисталізації.

Висновки

Апарати з опорою на мінігвинти набули широкого застосування в клінічній практиці, а численні дослідження демонструють їхній вплив як на скелетні, так і на зубощелепні параметри. Цей огляд літератури мав на меті оцінити ефективність зазначених апаратів у досягненні дисталізації молярів верхньої щелепи у пацієнтів з патологіями прикусу II класу. Попри деякі обмеження, пов'язані з різноманітністю досліджень, включених в огляд, можна зробити висновок, що апарати з підтримкою мінігвинта ефективні для дисталізації молярів із мінімальним дистальним нахилом. Окрім дисталізації молярів, ці апарати також полегшують дисталізацію премолярів без втрати анкерної фіксації (анкоражу).

Конфлікт інтересів

Автори стверджують, що не мають конфлікту інтересів, який міг би вплинути на об'єктивність статті.

ПОСИЛАННЯ / REFERENCES

1. Shpack N, Brosh T, Mazor Y, et al. (2014). Long- and short-term effects of headgear traction with and without the maxillary second molars. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 146(4), 467–76. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ajodo.2014.06.015>
2. Patel MP, Henriques JF, Freitas KM, Grec RH. (2014). Cephalometric effects of the Jones Jig appliance followed by fixed appliances in Class II malocclusion treatment. *Dental Press J Orthod*, 19(3), 44–51. DOI: <https://doi.org/10.1590/2176-9451.19.3.044-051.oar>
3. Kinzinger GS, Eren M, Diedrich PR. (2008). Treatment effects of intraoral appliances with conventional anchorage designs for non-compliance maxillary molar distalization: a literature review. *Eur J Orthod*, 30(6), 558–71. DOI: <https://doi.org/10.1093/ejo/cjn047>
4. Erverdi N, Koyuturk O, Kuçukkeles N. (1997). Nickel-titanium coil springs and repelling magnets: a comparison of two different intra-oral molar distalization techniques. *Br J Orthod*, 24(1), 47–53. DOI: <https://doi.org/10.1093/ortho/24.1.47>
5. Fuziy A, Rodrigues de Almeida R, Janson G, Angelieri F, Pinzan A. (2006). Sagittal, vertical, and transverse changes consequent to maxillary molar distalization with the pendulum appliance. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 130(4), 502–10. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ajodo.2004.12.031>
6. Cozzani M, Pasini M, Zallio F, et al. (2014). Comparison of maxillary molar distalization with an implant-supported distal jet and a traditional tooth-supported distal jet appliance. *Int J Dent*, 2014:937059. DOI: <https://doi.org/10.1155/2014/937059>
7. Cozzani M, Fontana M, Maino G, Maino G, Palpacelli L, Caprioglio A. (2016). Comparison between direct vs indirect anchorage in two miniscrew-supported distalizing devices. *Angle Orthod*, 86(3), 399–406. DOI: <https://doi.org/10.2319/040715-231.1>
8. Onçag G, Seçkin O, Dinçer B, Arikan F. (2007). Osseointegrated implants with pendulum springs for maxillary molar distalization: a cephalometric study. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 131(1), 16–26. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ajodo.2005.02.034>
9. Cornelis MA, De Clerck HJ. (2007). Maxillary molar distalization with miniplates assessed on digital models: a prospective clinical trial. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 132(3), 373–7. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ajodo.2007.04.031>
10. Crismani AG, Bertl MH, Celar AG, Bantleon HP, Burstone CJ. (2010). Miniscrews in orthodontic treatment: review and analysis of published clinical trials. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 137(1), 108–13. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ajodo.2008.01.027>
11. Costa A, Raffaini M, Melsen B. (1998). Miniscrews as orthodontic anchorage: a preliminary report. *Int J Adult Orthod Orthognath Surg*, 13(3), 201–9. PMID: 9835819
12. Schatzle M, Mannchen R, Zwahlen M, Lang NP. (2009). Survival and failure rates of orthodontic temporary anchorage devices: a systematic review. *Clin Oral Implants Res*, 20(12), 1351–9. DOI: <https://doi.org/10.1111/j.1600-0501.2009.01754.x>
13. Chen Y, Kyung HM, Zhao WT, Yu WJ. (2009). Critical factors for the success of orthodontic mini-implants: a systematic review. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 135(3), 284–291. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ajodo.2007.08.017>
14. Papageorgiou SN, Zogakis IP, Papadopoulos MA. (2012). Failure rates and associated risk factors of orthodontic miniscrew implants: a meta-analysis. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 142(5), 577–595.e7. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ajodo.2012.05.016>
15. Maino G, Mariani L, Bozzo I, Maino G, Caprioglio A. (2013). Maxillary molar distalization with MGBM-system in class II malocclusion. *J Orthod Sci*, 2(3), 101–8. DOI: <https://doi.org/10.4103/2278-0203.119683>
16. Mariani L, Maino G, Caprioglio A. (2014). Skeletal versus conventional intraoral anchorage for the treatment of class II malocclusion: dentoalveolar and skeletal effects. *Prog Orthod*, 15(1), 43. DOI: <https://doi.org/10.1186/s40510-014-0043-z>
17. Kircelli BH, Pektaş ZO, Kircelli C. (2006). Maxillary molar distalization with a bone-anchored pendulum appliance. *Angle Orthod*, 76(4), 650–9. DOI: [https://doi.org/10.1043/0003-3219\(2006\)076\[0650:MMDWAB\]2.0.CO;2](https://doi.org/10.1043/0003-3219(2006)076[0650:MMDWAB]2.0.CO;2)
18. Sar C, Kaya B, Ozsoy O, Ozcirpici AA. (2013). Comparison of two implant-supported molar distalization systems. *Angle Orthod*, 83(3), 460–7. DOI: <https://doi.org/10.2319/080512-630.1>
19. Escobar SA, Tellez PA, Moncada CA, Villegas Ca, Latorre CM, Oberti G. (2007). Distalization of maxillary molars with the bone-supported pendulum: A clinical study. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 131(4), 545–9. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ajodo.2006.08.012>
20. Polat-Ozsoy O, Kircelli BH, Arman-Ozçirpici A, Pektaş ZO, Uçkan S. (2008). Pendulum appliances with 2 anchorage designs: conventional anchorage vs bone anchorage. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 133(3), 339.e9–339.e17. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ajodo.2007.10.002>
21. Yamada K, Kuroda S, Deguchi T, Takano-Yamamoto T, et al. (2009). Distal movement of maxillary molars using miniscrew anchorage in the buccal interradicular region. *Angle Orthod*. 79(1), 78–84. DOI: <https://doi.org/10.2319/020408-68.1>

22. Caprioglio A, Cafagna A, Fontana M, Cozzani M. (2015). Comparative evaluation of molar distalization therapy using pendulum and distal screw appliances. *Korean J Orthod*, 45(4), 171–9. DOI: <https://doi.org/10.4041/kjod.2015.45.4.171>
23. Duran GS, Gorgulu S, Dindaroglu F. (2016). Three-dimensional analysis of tooth movements after palatal miniscrew-supported molar distalization. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 150(1), 188–97. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ajodo.2015.12.024>
24. Gelgor IE, Buyukyilmaz T, Karaman AI, Dolanmaz D, Kalayci A. (2004). Intraosseous screw-supported upper molar distalization. *Angle Orthod*, 74(6), 838–850. DOI: [https://doi.org/10.1043/0003-3219\(2004\)074<0838:ISUMD>2.0.CO;2](https://doi.org/10.1043/0003-3219(2004)074<0838:ISUMD>2.0.CO;2)
25. Gelgor IE, Karaman AI, Buyukyilmaz T. (2007). Comparison of 2 distalization systems supported by intraosseous screws. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 13192, 161.e1–8. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ajodo.2006.03.027>
26. Kinzinger GS, Gulden N, Yildizhan F, Diedrich PR. (2009). Efficiency of a skeletonized distal jet appliance supported by miniscrew anchorage for noncompliance maxillary molar distalization. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 136(4), 578–86. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ajodo.2007.10.049>
27. Bechtold TE, Kim JW, Choi TH, Park YC, Lee KJ. (2013). Distalization pattern of the maxillary arch depending on the number of orthodontic miniscrews. *Angle Orthod*, 83(2), 266–273. DOI: <https://doi.org/10.2319/032212-123.1>
28. Moher D, Liberati A, Tetzlaff J, Altman DG, PRISMA Group. (2009). Preferred reporting items for systematic reviews and meta-analyses: the PRISMA statement. *J Clin Epidemiol*, 62(10), 1006–12. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jclinepi.2009.06.005>
29. Thomas BH, Ciliska D, Dobbins M, Micucci S. (2004). A process for systematically reviewing the literature: providing the research evidence for public health nursing interventions. *Worldviews Evid Based Nurs*, 1(3), 176–184. DOI: <https://doi.org/10.1111/j.1524-475X.2004.04006.x>
30. Deeks JJ, Dinnes J, D'Amico R, et al. (2003). Evaluating non-randomized intervention studies. *Health Technol Assess*, 7(27), 1–173. DOI: <https://doi.org/10.3310/hta7270>
31. Stang A. (2010). Critical evaluation of the Newcastle-Ottawa scale for the assessment of the quality of nonrandomized studies in meta-analyses. *Eur J Epidemiol*, 25(9), 603–605. DOI: <https://doi.org/10.1007/s10654-010-9491-z>
32. Yang X, Li C, Bai D, et al. (2014). Treatment effectiveness of Frankel function regulator on the Class III malocclusion: a systematic review and meta-analysis. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 146(2), 143–54. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ajodo.2014.04.017>

Present: the Use of Mini-Implants in Modern Orthodontics for Distalization of Molars

Hryva, L., Zhachko, N.

Bogomolets National Medical University, Kyiv, Ukraine

Objective: To assess volume loss during treatment of Class II occlusion pathology according to Engle using appliances supported by miniscrews.

Materials and methods: Pubmed, Scopus and review articles were included in the comprehensive search. The methodological quality of retrospective studies was assessed using the Quantitative Research Quality Assessment Tool developed for the Effective Public Health Practice project, and prospective studies were assessed using the Newcastle-Ottawa Scale.

Results. We found a total of 14 articles that met the inclusion criteria. The quality of all 4 retrospective studies was rated as moderate according to the quality assessment tool, while some studies were rated as better than others according to the Newcastle-Ottawa scale. There were 7 studies that received high scores and 3 studies that received medium scores. The mean variation in molar distalization scores ranged from 1.8 mm to 6.4 mm and molar distal inclination from 1.65° to 11.3°, while premolars and incisors ranged from 1.75 mm to 5.4 mm and 0.1 mm to 2.7 mm, respectively.

Conclusions: Miniscrew-supported appliances are quite effective for distalization of molars with distal movement of premolars with minimal loss of anchorage (anchor fixation) and distal inclination of molars.

Keywords: mini-implants, molar distalization, distal occlusion, orthodontics.

Грива Людмила Григорівна — аспірант кафедри ортодонції та пропедевтики ортопедичної стоматології; Національний медичний університет імені О. О. Богомольця

ORCID: <https://orcid.org/0009-0001-2487-8657>

Жачко Наталія Іванівна — доцент кафедри ортодонції та пропедевтики ортопедичної стоматології; Національний медичний університет імені О.О. Богомольця

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5333-0191>

Стаття: надійшла до редакції 03.03.2025 р.; прийнята до друку 10.04.2025 р.

Деньга М. П., Костюк Т. М.

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

Клініко-лабораторне обґрунтування застосування оклюзійних шин у лікуванні пацієнтів із патологічним стиранням зубів (оглядова стаття)

▷ **Анотація.** Патологічне стирання зубів (ПСЗ) є однією з найпоширеніших форм не каріозних уражень [4, 6] твердих тканин зубів, що характеризується надмірною втратою емалі та дентину внаслідок абразивних, ерозивних, атретичних та функціональних факторів. Цей стан часто супроводжується дисфункцією скронево-нижньощелепного суглоба (СНЩС) [6, 9], нейро-м'язовим дисбалансом та порушенням оклюзійних співвідношень. Зазначені фактори суттєво впливають на якість життя пацієнтів. На сьогодні в ортопедичній стоматології за лікувально-діагностичної апаратури у таких пацієнтів, застосовують оклюзійні шини.

Метою даної роботи є аналіз та оцінка наявних даних стосовно ефективності застосування оклюзійних шин у лікуванні пацієнтів із патологічним стиранням зубів на основі вивчення світових наукових джерел за останні роки, що ідентифікують недоліки та переваги в застосуванні шинотерапії при відновленні функціонального балансу зубощелепного апарату.

Матеріали та методи. Було проведено пошук наукових публікацій у базі даних PubMed за період з 2016 до 2025 року.

Результати дослідження та висновки. Патологічне стирання зубів є мультифакторним станом, який виникає під впливом як місцевих, так і системних чинників. Клінічні дослідження підтверджують ефективність застосування оклюзійних шин у зменшенні м'язового гіпертонусу, усуненні дисфункцій скронево-нижньощелепних суглобів та зменшенні інтенсивності подальшого стирання зубів. Сучасні діагностичні методи, зокрема магнітно-резонансна томографія, телерентгенографія та конусно-променева комп'ютерна томографія, дозволяють об'єктивно оцінити морфологічні зміни, пов'язані з ПСЗ. Міждисциплінарний підхід в лікуванні пацієнтів із ПСЗ має ключове значення. Найбільш ефективними є оклюзійні шини, які виготовлені з урахуванням особливостей оклюзійних співвідношень, м'язової активності та функції СНЩС пацієнтів. Масове використання стандартних шин без урахування індивідуальних параметрів пацієнта є менш ефективним та може спричинити ускладнення.

Клініко-лабораторне застосування оклюзійних шин є науково обґрунтованим, ефективним і безпечним методом лікування пацієнтів із ПСЗ.

Ключові слова: патологічне стирання зубів, скронево-нижньощелепні суглоби, оклюзійні шини, оклюзійні співвідношення, електроміографія, магнітно-резонансна томографія, конусно-променева томографія, ортопедична стоматологія.

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



Актуальність

Патологічне стирання зубів (ПСЗ) є однією з найпоширеніших форм не каріозних уражень [4, 6] твердих тканин зубів, що характеризується надмірною втратою емалі та дентину внаслідок абразивних, ерозивних, атретичних та функціональних факторів. Цей стан часто супроводжу-

ється дисфункцією скронево-нижньощелепного суглоба (СНЩС) [6, 9], нейро-м'язовим дисбалансом та порушенням оклюзійних співвідношень. Зазначені фактори суттєво впливають на якість життя пацієнтів.

На сьогодні в ортопедичній стоматології за лікувально-діагностичної апаратури у таких пацієнтів, застосовують оклюзійні шини. Оклюзійні

шини є ефективним методом лікування ПСЗ [4, 10, 11], оскільки вони сприяють досягненню стабілізації оклюзійних співвідношень, розвантаженню жувальної мускулатури та нормалізації функції СНЩС. Вони також можуть бути використані як діагностичний пристрій для оцінки функціонального стану жувального апарату [3, 8].

Попри поширене застосування оклюзійних шин, існує потреба в систематизації даних щодо їх клініко-лабораторної ефективності [1, 7, 12] у пацієнтів із ПСЗ. Це дозволить розробити стандартизовані протоколи лікування та підвищити ефективність терапії.

Метою даної роботи є аналіз та оцінка наявних даних стосовно ефективності застосування оклюзійних шин у лікуванні пацієнтів із патологічним стиранням зубів на основі вивчення світових наукових джерел за останні роки, що ідентифікують недоліки та переваги в застосуванні шино терапії при відновленні функціонального балансу зубощелепного апарату.

Матеріали та методи

Було проведено пошук наукових публікацій у базі даних PubMed за період з 2016 до 2025 року. Використано ключові слова: "tooth wear," "occlusal splint," "bruxism," "temporomandibular disorders," "occlusion," "dental erosion," "functional occlusion," "bite splints," "clinical outcomes," "electromyography in TMD," "oral rehabilitation," "posture and occlusion." До огляду включено 21 наукове літературне джерело, що повністю відповідали критеріям включення: рецензовані наукові статті, які висвітлюють ефективність застосування оклюзійних шин у пацієнтів з ПСЗ, а також зміною показників при проведенні досліджень зубощелепного жувального апарату до та після використання шин.

Методологія включала критичний аналіз клінічних досліджень, порівняння ефективності застосування різних типів оклюзійних шин, дослідження впливу шин на функцію СНЩС, стан жувальних м'язів, зміну електроміографічних показників, суб'єктивні скарги пацієнтів та клінічні результати. Також були проаналізовані наукові дані щодо впливу оклюзійних шин на постану та м'язовий тонус шийно-комірцевої зони.

Результати та обговорення

Грунтовний аналіз опрацьованих світових літературних джерел свідчить про зазначену високу ефективність результатів застосування оклюзійних шин у лікуванні пацієнтів із патологічним стиранням зубів. Зокрема встановлено, що носіння шин протягом 4–12 тижнів сприяє зменшенню м'язового гіпертону, покращенню функції СНЩС

[9, 11] та зниженню інтенсивності стирання зубів [4, 6]. Результати електроміографічних досліджень підтвердили нормалізацію параметрів активності основних та додаткових жувальних м'язів [8, 19]. Частина досліджень вказує також на позитивну динаміку у показниках постану [10, 14, 16], що свідчить на користь загального системного ефекту лікування. Найефективнішими, за даними опрацьованих наукових джерел, виявилися індивідуально виготовлені шини [15] з урахуванням індивідуальних оклюзійних співвідношень.

Взаємозв'язок патологічного стирання зубів із порушеннями дихальної системи. Сучасні дослідження підтверджують наявність взаємозв'язку між патологічним стиранням зубів (ПСЗ) пацієнтів та порушеннями у них з боку дихальної системи, особливо в контексті обструктивного апное сну (ОАС) та хронічного ротового дихання. Цей зв'язок пояснюється спільними патофізіологічними механізмами, які впливають як на оклюзію, так і на функціональний стан верхніх дихальних шляхів. Пацієнти з обструктивним апное сну часто мають знижений тонус м'язів горла, що призводить до періодичного обструктивного перекриття дихальних шляхів під час сну. Як компенсаторний механізм, організм активує м'язи нижньої щелепи, що спричиняє її висування вперед для відкриття дихальних шляхів. Такий хронічний рух нижньої щелепи пацієнтів та підвищене навантаження на жувальні м'язи провокують або поглиблюють патологічне стирання зубів через парафункційні зміни (бруксизм сну) і проявляються у мимовільному стисканні щелеп та скреготу зубами під час сну [12, 18].

Крім того, хронічне ротове дихання, пов'язане з гіпертрофією аденоїдів, алергічними ринопатіями або деформаціями носової перегородки, також може бути причиною розвитку ПСЗ. Ротове дихання сприяє змінам положення язика, порушенню м'язового балансу обличчя та формуванню патологічної оклюзії [2] (наприклад, відкритого прикусу), що, своєю чергою, збільшує ризик нерівномірного надмірного стирання твердих тканин зубів пацієнтів.

Таким чином, наявність патологій дихальної системи, особливо у вигляді ОАС або ротового дихання, не лише супроводжує надмірне стирання твердих тканин зубів, а й потенціює його розвиток. Це підкреслює важливість міждисциплінарного підходу в діагностиці та лікуванні таких пацієнтів.

Вплив патологічного стирання зубів на постану дорослих пацієнтів. Патологічне стирання зубів має вплив на постану дорослих пацієнтів. Зниження оклюзійної висоти внаслідок сти-

рання призводить до зміщення нижньої щелепи, зміни положення голови та м'язово-скелетного балансу. Це, своєю чергою, може викликати перенапруження шийно-комірцевої зони, зміщення центру тяжіння тіла та постуральний дисбаланс. Дослідження підтверджують, що зміни в оклюзії здатні впливати на м'язову активність паравертебральної мускулатури, що проявляється у вигляді асиметрії постави, нахилу таза або ротацій хребта [10, 14], особливо в шийному та грудному відділах.

Зміни параметрів лицевого відділу черепа й краніоцервікального комплексу згідно з даними досліджень бокових телерентгенограм пацієнтів із патологічним стиранням зубів. За даними сучасних досліджень, пацієнти із патологічним стиранням зубів (ПСЗ) демонструють низку характерних змін у параметрах лицевого відділу черепа та краніоцервікального комплексу, які можна виявити за допомогою бокових телерентгенограм [3, 17] (ТРГ). Ці зміни мають як морфологічний, так і функціональний характер і тісно пов'язані з особливостями оклюзії, функцією скронево-нижньощелепного суглоба (СНЩС) та м'язовим тонусом шийно-комірцевої зони.

Одним з основних показників, що зазнає змін у пацієнтів із ПСЗ, є зменшення висоти нижньої третини обличчя. Це пов'язано із втратою оклюзійної висоти внаслідок надмірного стирання твердих тканин зубів. На бокових ТРГ це проявляється зменшенням вертикального розміру нижньої щелепи, а також зменшенням кута між базисом черепа (NS) і тілом нижньої щелепи (ML), що свідчить про ротацію нижньої щелепи вперед і вгору.

Також часто фіксується зменшення кута SN-GoGn та збільшення показника ANB, що вказує на дистальне положення нижньої щелепи відносно верхньої. Це свідчить про тенденцію до класу II за Енгелем або про порушення балансу між переднім і заднім відділами лицевого скелета. У деяких випадках спостерігається також компенсаторне висування нижніх різців вперед (збільшення інклінованості нижніх різців), що може бути адаптивною реакцією на зниження міжальвеолярної висоти.

Крім змін у щелепно-лицевій ділянці, телерентгенографічний аналіз демонструє також порушення у краніоцервікальній зоні. Однією з типових змін є збільшення краніоцервікального кута (CVT/OPT-SN), що свідчить про ретропозицію голови. Це може бути наслідком м'язового дисбалансу та порушення адаптації шийного відділу хребта до змін оклюзії та положення нижньої щелепи. Також спостерігається зменшення кута між тілом нижньої щелепи та шийними хребцями,

що свідчить про підвищене м'язове напруження у трапецієподібному та грудинно-ключично-соскоподібному м'язах.

Таким чином, у пацієнтів із патологічним стиранням зубів виявляються комплексні морфофункціональні зміни, що охоплюють як лицевий відділ черепа, так і краніоцервікальний комплекс. Їх своєчасне виявлення за допомогою бокової ТРГ є важливим етапом діагностики та планування міждисциплінарного лікування.

Зміни параметрів лицевого відділу черепа й краніоцервікального комплексу згідно з даними конусно-променевої комп'ютерної томографії. Згідно з даними конусно-променевої комп'ютерної томографії (КПКТ), у пацієнтів із патологічним стиранням зубів виявляються суттєві морфологічні зміни як у структурах лицевого відділу черепа, так і краніоцервікального комплексу. Зокрема, спостерігається зменшення висоти альвеолярних відростків, зниження міжальвеолярної висоти та редукція кісткової тканини в ділянці оклюзійної площини. Часто фіксується ремоделювання голівок нижньої щелепи, зміна контуру суглобових поверхонь, ознаки остеосклерозу або субхондральної ерозії [5, 20] в ділянці скронево-нижньощелепного суглоба (СНЩС). У краніоцервікальному комплексі можуть бути виявлені порушення просторового положення атланта-осьового зчленування, ознаки дегенеративних змін міжхребцевих дисків верхнього шийного відділу, а також зменшення висоти міжтілових проміжків. Такі зміни свідчать про тісний взаємозв'язок між функціональним станом зубощелепної системи та положенням шийного відділу хребта.

Висновки

На підставі проведеного огляду наукової літератури ми зробили низку важливих висновків щодо клініко-лабораторного обґрунтування застосування оклюзійних шин у лікуванні пацієнтів із патологічним стиранням зубів:

1. Патологічне стирання зубів є мультифакторним станом, який виникає під впливом як місцевих, так і системних чинників. До найпоширеніших з них належать функціональні порушення оклюзії, бруксизм, гастроєзофагеальна рефлюксна хвороба, ротове дихання та обструктивне апное сну. Зазначенні чинники здатні впливати на морфологічний стан твердих тканин зубів, спричиняючи надмірне механічне чи хімічне навантаження. Оклюзійні шини дозволяють зменшити шкідливий вплив цих факторів, завдяки нормалізації м'язової активності та стабілізації нижньої щелепи.

2. Клінічні дослідження підтверджують ефективність застосування оклюзійних шин у зменшенні м'язового гіпертонусу, усуненні дисфункцій скронево-нижньощелепних суглобів та зменшенні інтенсивності подальшого стирання зубів. За допомогою електроміографічних методик було встановлено, що у пацієнтів, які використовували шини протягом 4–12 тижнів, відбувалася нормалізація активності жувальних м'язів та зменшення больового синдрому.

3. Сучасні діагностичні методи, зокрема магнітно-резонансна томографія, телерентгенографія та конусно-променева комп'ютерна томографія, дозволяють об'єктивно оцінити морфофункціональні зміни, пов'язані з ПСЗ. Такі дослідження виявляють зменшення висоти нижньої третини обличчя, ротацію нижньої щелепи, зміни в положенні голови та ознаки дегенеративних процесів у краніоцервікальному комплексі. Ці зміни мають важливе значення для планування міждисциплінарного лікування, яке повинно враховувати як стоматологічні, так і ортопедичні аспекти.

4. Міждисциплінарний підхід в лікуванні пацієнтів із ПСЗ набуває ключового значення. Порушення функції жувального апарату часто поєднуються з постуральними змінами, зокрема гіпертонусом шийно-комірцевої зони, зміщенням центру тяжіння тіла та порушенням балансу в краніоцервікальному комплексі. Використання оклюзійних шин не лише трансформує звичне нейро-мязове навантаження, сприяє стабілізації оклюзійних співвідношень, але й позитивно впливає на загальну постуру, що було підтверджено у низці досліджень.

5. Найбільш ефективними є оклюзійні шини, які виготовлені з урахуванням особливостей оклюзійних співвідношень, м'язової активності та функції СНЩС пацієнтів. Масове використання стандартних шин без урахування індивідуальних

параметрів пацієнта є менш ефективним та може спричинити ускладнення.

6. Клініко-лабораторне застосування оклюзійних шин є науково обґрунтованим, ефективним і безпечним методом лікування пацієнтів із ПСЗ. Воно сприяє зменшенню симптоматики, стабілізації функції СНЩС, покращенню оклюзійних співвідношень щелеп та гармонізації зубощелепного апарату та постури пацієнтів.

Перспективи подальших досліджень

Перспективним напрямком є розробка індивідуалізованих протоколів лікування на основі 3D-модельовання, даних магнітно-резонансної томографії, конусно-променевої томографії. Конділографії та електроміографії, що дозволить підвищити ефективність проведеної терапії у пацієнтів та забезпечити довготривалий стабільний результат.

Робота виконана в рамках НДР (Державний номер реєстрації: 0124U000780 від 23.01.2024) кафедри ортодонції та пропедевтики ортопедичної стоматології. Національний медичний університет ім. О. О. Богомольця (б-р Т. Шевченка, 13, м. Київ, Україна, 01601).

Конфлікт інтересів

У цьому дослідженні конфлікт інтересів відсутній.

Згода на публікацію

Усі автори ознайомлені з текстом рукопису та надали згоду на публікацію.

ORCID та особистий внесок авторів

0009-0000-7040-3217 (B, C, D) Dienha Maksym
0000-0001-6351-5181 (A, E, F) Kostiuk Tetiana
A — Research concept and design, B — Collection and/or assembly of data, C — Data analysis and interpretation, D — Writing the article, E — Critical revision of the article, F — Final approval of article.

ПОСИЛАННЯ / REFERENCES

- Mariano Rocabado. (1983). Biomechanical Relationship of the Cranial, Cervical, and Hyoid Regions. *Journal of Craniomandibular Practice*, 1(3), 61-66. <https://doi.org/10.1080/07345410.1983.11677834>
- Lin L., Zhao T., Qin D., Hua F. (2022). The impact of mouth breathing on dentofacial development: A concise review. *Public Health*, 10, 929165. DOI: <https://doi.org/10.3389/fpubh.2022.929165>
- Peng H., Liu W., Yang L., Yan P., Zhong W., Gao X., Song J. (2024). Craniocervical posture in patients with skeletal malocclusion and its correlation with craniofacial morphology during different growth periods. *Sci Rep*, 14(1), 5218. DOI: <https://doi.org/10.1038/s41598-024-55840-w>
- Ambra Michelotti, Giorgio Iodice, Stefano Vollaro, Michel H Steenks, Mauro Farella. (2012). Evaluation of the short-term effectiveness of education versus an occlusal splint for the treatment of myofascial pain of the jaw muscles. *J Am Dent Assoc*, 143(1), 47-53. DOI: <https://doi.org/10.14219/jada.archive.2012.0018>
- Fernando C Brito, Daniel P Brunetto, Matilde C G Nojima. (2019). Three-dimensional study of the upper airway in different skeletal Class II malocclusion patterns. *Angle Orthod*, 89(1), 93–101. DOI: <https://doi.org/10.2319/112117-806.1>

6. Okeson J. P. (2019). Management of Temporomandibular Disorders and Occlusion. 8th ed. St. Louis, Elsevier, eBook ISBN: 9780323611725
7. Klasser G. D., Greene C. S. (2009). The changing field of temporomandibular disorders: what dentists need to know. *J Can Dent Assoc*, 75(1), 49–54. PMID: 19239744
8. Cláudia Maria De Felício 1, Cláudia Lúcia Pimenta Ferreira, Ana Paula Magalhães Medeiros, Marco Antonio M Rodrigues Da Silva, Gianluca M Tartaglia, Chiarella Sforza. (2012). Electromyographic indices, orofacial myofunctional status and temporomandibular disorders severity: A correlation study. *J Electromyogr Kinesiol*, 22(2), 266–72. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jelekin.2011.11.013>
9. Sylwia Orzeszek, Marta Waliszewska-Prosol, Dominik Ettl, Piotr Seweryn, Marcin Straburzynski, Paolo Martelletti, Andrej Jenca Jr, Mieszko Wieckiewicz. (2023). Efficiency of occlusal splint therapy on orofacial muscle pain reduction: a systematic review. *BMC Oral Health*, 23, 180. DOI: <https://doi.org/10.1186/s12903-023-02897-0>
10. Baldini A, Beraldi A, Nota A, et al. (2012). Gnathological postural treatment in a professional basketball player: a case report and an overview of the role of dental occlusion on performance. *Ann Stomatol (Roma)*, 3(2), 51-8. PMID: PMC3476490
11. C C Beard, J A Clayton. (1980). Effects of occlusal splint therapy on TMJ dysfunction. *J Prosthet Dent*, 44(3), 324–35. DOI: [https://doi.org/10.1016/0022-3913\(80\)90021-9](https://doi.org/10.1016/0022-3913(80)90021-9)
12. Daniele Manfredini, Ephraim Winocur, Luca Guarda-Nardini, Daniel Paesani, Frank Lobbezoo. (2013). Epidemiology of bruxism in adults: A systematic review. *J Orofac Pain*, 27(2), 99–110. DOI: <https://doi.org/10.11607/jop.921>
13. Festa P, Mansi N, Varricchio AM, Savoia F, Cali C, Marraudino C, De Vincentiis GC, Galeotti A. (2021). Association between upper airway obstruction and malocclusion in mouth-breathing children. *Acta Otorhinolaryngol Ital*, 41(5), 436–442. DOI: <https://doi.org/10.14639/0392-100X-N1225>
14. Antonino Cuccia, Carola Caradonna. (2009). The relationship between the stomatognathic system and body posture. *Clinics (São Paulo)*, 64(1), 61–6. DOI: <https://doi.org/10.1590/s1807-59322009000100011>
15. Anja Profozić, Antonia Plazibat, et al. (2017). Position of Mandibular Condyles during Stabilization Splint Wearing. *Acta Clinica Croatica*, 56(4), 594-599. DOI: <https://doi.org/10.20471/acc.2017.56.04.03>
16. D F Goldstein, S L Kraus, W B Williams, M Glasheen-Wray. (1984). Influence of cervical posture on mandibular movement. *J Prosthet Dent*, 52(5), 421–6. DOI: [https://doi.org/10.1016/0022-3913\(84\)90460-8](https://doi.org/10.1016/0022-3913(84)90460-8)
17. Valerio P, et al. (2019). Cephalometric evaluation of postural and mandibular changes in patients with TMD. *Cranio*, 37(3), 179–187.
18. Hamad Albagieh, Ibrahim Alomran, Abdulrahman Binakresh, Nawaf Alhatarisha, Meteb Almeteb, Yousef Khalaf, Abdulrahman Alqublan, Mohammad Alqahatany. (2023). Occlusal splints-types and effectiveness in temporomandibular disorder management. *Saudi Dent J*, 35(1), 70–79. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.sdentj.2022.12.013>
19. Ferrario V. F., Sforza C., et al. (2007). Electromyographic activity in bruxism: relationship with pain. *J Oral Rehabil*, 34(3), 161–168.
20. Grymak A., Aarts J. M., Ma S., Waddell J. N., Choi J. J. E. (2022). Wear Behavior of Occlusal Splint Materials: A Review. *J Prosthodont*, 31(6), 472–487. DOI: <https://doi.org/10.1111/jopr.13432>
21. Oleszek-Lista I., et al. (2023). The long-term effect of occlusal splints on muscle activity: A randomized trial. *Clin Oral Investig*.

Clinical and Laboratory Justification for the Use of Occlusal Splints in the Treatment of Patients with Pathological Tooth Wear (Literature Review)

Dienha, M., Kostiuk, T.

Bogomolets National Medical University, Kyiv, Ukraine

Abstract. Pathological tooth wear (PTW) is one of the most common forms of non-carious dental hard tissue lesions [4, 6], characterized by excessive loss of enamel and dentin due to abrasive, erosive, attritional, and functional factors. This condition is frequently associated with temporomandibular joint (TMJ) dysfunction [6, 9], neuromuscular imbalance, and disruption of occlusal relationships. These factors significantly affect patients' quality of life. Nowadays, in prosthetic dentistry, occlusal splints are used as both therapeutic and diagnostic devices in the management of such patients.

The purpose of this work is to analyze and evaluate existing data on the effectiveness of the use of occlusal splints in the treatment of patients with pathological tooth abrasion based on the study of world scientific sources recently, which identify the disadvantages and advantages of the use of splint therapy in restoring the functional balance of the dento-maxillary apparatus.

Materials and methods. A search for scientific publications was conducted in the PubMed database for the period from 2016 to 2025.

Research results and conclusions. Pathological tooth attrition is a multifactorial condition that results from the combined influence of both local and systemic factors. Clinical studies confirm the effectiveness of using occlusal splints in reducing muscle hypertonicity, eliminating temporomandibular joint dysfunctions, and reducing the intensity of further tooth attrition. Modern diagnostic methods, particularly magnetic resonance imaging, telerradiography, and cone-beam computed tomography, enable an objective assessment of morpho-functional changes associated with PSZ. An interdisciplinary approach to treating patients with PSZ is of key importance. The most effective are occlusal splints, which are made considering the characteristics of occlusal relationships, muscle activity, and TMJ function of patients. The widespread use of standard splints without considering the individual parameters of each patient is less effective and may lead to complications.

The clinical and laboratory use of occlusal splints is a scientifically sound, effective, and safe method of treating patients with PSS.

Keywords: *pathological tooth wear, temporomandibular joints, occlusal splints, occlusal relationships, electromyography, magnetic resonance imaging, cone-beam computed tomography, prosthetic dentistry.*

Деньга Максим Петрович — аспірант кафедри ортодонції та пропедевтики ортопедичної стоматології Національного медичного університету ім. О. О. Богомольця (бульвар Т. Шевченка, 13, м. Київ, Україна, 01601)
ORCID: <https://orcid.org/0009-0000-7040-3217>

Костюк Тетяна Михайлівна — доктор медичних наук, професор, завідувач кафедри ортодонції та пропедевтики ортопедичної стоматології Національного медичного університету ім. О. О. Богомольця (бульвар Т. Шевченка, 13, м. Київ, Україна, 01601)
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6351-5181>

Стаття: надійшла до редакції 15.02.2025 р.; прийнята до друку 10.04.2025 р.



Видавничий будинок «Експерт» у співпраці з Науковою установою «Науково-дослідний центр сталого розвитку» надає послуги з реєстрації авторських прав на твір та отримання 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>

Лихота К. М., Якуш О. Г.

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

Сучасний підхід до лікування затримки прорізування верхніх постійних іклів

(огляд літератури)

▷ **Вступ.** Прорізування зубів — фізіологічний процес, який відбувається у послідовності, встановленій природою для виконання однієї з основних функцій — жування. Однак у деяких випадках цей механізм порушується і спричиняє відсутність зуба або зубів, зазвичай верхніх іклів, які є фундаментальними для естетики, гармонійної посмішки та стоматогенної системи пацієнта.

Ортодонтичне лікування уражених верхньощелепних іклів залишається проблемою для сучасних клініцистів. Лікарі-ортоданти часто мають справу з багатьма ускладненнями при лікуванні цієї патології, яка має поширеність приблизно 1–6%. Затримка прорізування іклів зустрічається у жінок у 2–3 рази частіше, ніж у чоловіків.

Мета: на підставі аналізу літературних джерел визначити основні сучасні підходи до лікування затримки прорізування верхніх постійних іклів.

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

Висновок. Аналіз літературних джерел показав, що дослідження лікування уражених іклів є надзвичайно важливим через складність і різноманітність підходів, які включають хірургічні, ортодонтичні, пародонтологічні та реставраційні методи. Раннє виявлення та своєчасне втручання є ключовими факторами, які впливають на успіх лікування і можуть значно зменшити загальні витрати та тривалість терапії. Вивчення різних методів лікування та їхньої ефективності дозволить розробити оптимальні стратегії для кожного конкретного випадку, враховуючи вік пацієнта, анатомічні особливості та клінічний стан.

Ключові слова: затримка прорізування постійних іклів верхньої щелепи, хірургічне лікування, ортодонтичне лікування, пародонтологічне лікування.

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



Вступ

Ортодонтичне лікування уражених верхньощелепних іклів залишається проблемою для сучасних клініцистів. Лікарі-ортоданти часто зіштовхуються з багатьма ускладненнями при лікуванні даної патології, яка має поширеність приблизно від 1% до 6% [1–3]. Затримка прорізування іклів у 2–3 рази частіше зустрічається у жінок, ніж у чоловіків [2].

Лікування уражених іклів часто передбачає складний міждисциплінарний підхід, який вимагає хірургічного втручання, пародонтології, реставраційного та ортодонтичного лікування [4]. Залежно від діагнозу та часу його встановлення, уражене ікло верхньої щелепи можна лікувати шляхом профілактики чи хірургічного втручання,

або ортодонтичним витягуванням, аутотрансплантації та, нарешті, видалення та закриття простору. Ці методики застосовуються по черзі відповідно до віку та тяжкості діагнозу. Однак, як правило, ці методи не показали жодної суттєвої клінічної різниці в оцінці результатів [5].

На прогноз успішності лікування впливають вік, комплекція гігієна ротової порожнини, зміни скелета, наявність простору або скупченість зубної дуги, а також вертикальне, передньо-заднє та поперечне положення коронки або кореня ікла. Прогноз поганий, якщо ікло розташоване близько до середньої лінії та під кутом більше як 45° до середньої лінії. Крім того, для успішного лікування корінь не повинен мати анкілоз або розширення, і його слід ретельно оглянути, щоб визначити будь-яку резорбцію коренів різців.

Чим більше зміщується зуб, тим гірший прогноз. Хороший зв'язок між щічним розташуванням та правильним положенням кореня забезпечує стабільний результат [4].

Відкладене лікування затримки прорізування ікла складніше, дорожче та більш ризиковане, ніж раннє втручання, тому його результати менш передбачувані [3, 6].

Рання діагностика та втручання допоможуть заощадити ваш час та кошти й уникнути надскладного лікування.

Загальний час лікування для повернення ураженого ікла на його місце в зубній дузі може значно відрізнитися залежно від складності випадку [7]. Як правило, лікування триває приблизно 12 місяців. Тривалість лікування також залежить від віку пацієнта. Після статевого дозрівання лікування зазвичай займає більше часу через більшу мінеральну щільність кісткової тканини [8].

При відсутності своєчасного лікування наявність уражених верхньощелепних іклів може призвести до проблем у ротовій порожнині, як-от резорбція коренів різців, що знаходяться поблизу місця прорізування. Тому раннє адекватне лікування з витягуванням ураженого ікла в ортодонта є важливим, щоб уникнути несприятливих наслідків [5].

Щодо хірургічного втручання для лікування піднебінно розташованих іклів верхньої щелепи [9]. Прогнозування можливого успіху та тривалості лікування для цих пацієнтів, як правило, базується на суб'єктивному клінічному досвіді. Пацієнти із затримкою прорізування іклів зазвичай потребують довшої тривалості лікування, ніж пацієнти зі звичайною незнімною ортодонтною терапією [6].

Наразі відомо декілька факторів які сприяють виникненню труднощів, пов'язані з лікуванням затримки прорізування іклів, наприклад зміщення зуба з оклюзійної площини, кут зуба до середньої лінії, ступінь перекриття сусідніх зубів і транспозиція з бічним різцем або першим премоларом. При ранньому виявленні, своєчасній діагностиці та добре керованому хірургічному та ортодонтному лікуванні можна дозволити прорізатись ураженим верхньощелепним іклам і направити їх у відповідне місце в зубній дузі [10].

Однак тільки за допомогою міждисциплінарної допомоги стоматологів загального профілю та спеціалістів можна успішно лікувати ураження прорізування верхньощелепних іклів [11].

Локалізація непрорізаного верхньощелепного ікла відіграє вирішальну роль у виборі методики лікування [12]. Це допомагає визначити доціль-

ність, а також належний доступ для хірургічного втручання та правильний напрямок для застосування ортодонтної сили.

Підхід видалення первинного ікла використовують для забезпечення простору його наступнику, щоб усунути або мінімізувати розвиток аномалій прикусу, називається «Інтерцептивна ортодонтія» [13]. На думку Elangovan B. та ін. [14] інтерцептивне лікування покращує положення піднебінно зміщених іклів та зменшує ймовірність затримки прорізування.

У віковій групі 10–13 років лікування вибору затримки прорізування іклів включає видалення первинного ікла та розширення зубної дуги. Рівень успішності таких процедур перехоплення становить 62–87,5% [14]. У деяких випадках розподіл простору, усунення перешкод і правильне лікування молочних зубів часто сприяють безперешкоди прорізуванню інших зубів.

Проте, на думку Venson PE. та ін. [15] є дуже слабкі докази того, що видалення ікла у дітей віком від 9 до 14 років може збільшити ймовірність того, що піднебінно зміщене ікло (ПЗІ) успішно прорізиться без необхідності хірургічного втручання до 12 місяців. Немає жодних доказів того, що це зменшує кількість дітей, які потребують хірургічного втручання для корекції ПЗІ. Також немає жодних доказів того, що видалення молочних зубів збільшує частину прорізанних піднебінно розташованих іклів. Порівнюючи з одноразовим видаленням первинного зуба, через 18 місяців після лікування або що воно зменшує кількість дітей, які потребують операції для виправлення піднебінно розташованих іклів через 48 місяців.

Для корекції піднебінно зміщених іклів широко застосовують ортодонтно-хірургічне лікування, яке може проводитися відкритим або закритим методом хірургічного впливу. Відкрита методика передбачає підняття клапотя та видалення кісткової тканини та слизової оболонки, де очікується прорізування зуба. Вирівнювання починається після прорізання, якого буде достатньо для приклеювання ортодонтного аксесуара над слизовою оболонкою. Закрита техніка, з іншого боку, передбачає підняття клапотя, обмежене видалення кістки та додаткове приєднання до оголеної коронки з накладенням слизової оболонки піднебіння, що дозволяє вирівняти зуб під нею [16].

Згідно з наявними статтями, Sampaziotis D. та ін. зробили висновок, що немає різниці між двома методиками щодо пародонтальних результатів та естетичного вигляду. Хірургічна процедура коротша в групі відкритого хірургічного втручання, а кількість післяопераційного болю протягом першого дня однакова у пацієнтів

відкритого та закритого хірургічного втручання [17]. Проте, Cassina С. [18] на підставі наявних доказів вважає, що відкрите хірургічне втручання є кращим за тривалість лікування та ризиком анкілозу, ніж закрите. На думку Luuten J. та ін. [19] основною перевагою відкритої методики є коротка тривалість хірургічного втручання, а основним недоліком є тривале післяопераційне відновлення, чутливість і накопичення зубного нальоту. Madurantakam P. [20] вважає, що немає істотної різниці в успішному прорізуванні палатально зміщених іклів після відкритого чи закритого хірургічного втручання. Враховуючи ефективність обох підходів, вибір підходу буде залежати від особистих вподобань стоматологічного хірурга та ортодонта. Таку ж точку зору поділяють Parkin N. та ін. [21].

Основним визначальним фактором вибору методу хірургічного лікування є анатомічна структура м'яких тканин, які покривають зуб, що не прорізався [22]. Хірургічно-ортодонтичне лікування має імітувати природне прорізування зуба через прикріплену ясенну тканину. Оскільки вся піднебінна ясна прикріплена, підходять як закриті, так і відкриті хірургічні методи.

Інші аспекти хірургічних методів обговорювалися в літературі, такі як час операції та обсяг хірургічної процедури [23]. Проведено хірургічну експозицію ретенуваних іклів, проводили за допомогою CO₂-лазера з подальшим застосуванням пародонтального лікування. Ортодонтичні апарати для тракції зубів на зубну дугу не застосовувалися. Після повного прорізування коронок іклів з піднебінної сторони виконували вирівнювання в дузі непрямим бондингом. Повне прорізування коронок іклів було отримано лише через чотири місяці. Як повідомляється в літературі, цей випадок підтверджує, що вплив CO₂-лазера на ретенвані ікла має переваги порівняно з традиційною хірургією: відсутність кровотечі під час та після процедури, деконтамінаційна дія на хірургічну ділянку, відсутність швів й швидке прорізування [23]. Крім того, в літературі повідомляється, що високоінтенсивна лазерна терапія (HILT), «хірургічний лазер», який має різальну дію на м'які тканини [24–25], також може використовуватися для оперколектомії, видаляючи м'які тканини, які перекривають уражений зуб.

Vitale M. C. та ін. [26] після цементування через піднебінну планку до верхніх перших молярів гачком для ортодонтичної тракції проводили місцеву анестезію артикаїном з подальшою хірургічною оперколектомією діодним лазером (довжина хвилі 810 нм, безперервний режим хвилі з потужністю 3 Вт), а також застосовували орто-

донтичну скобу з пасивною металевою петельною лігатурою. Згодом було застосовано активну еластичну тракцію на 2,3, а верхню дугу було склеєно для накладення ряду ортодонтичних дротів, шнурівки та металевих лігатур. Поступова реактивація еластичної тяги та витягнення 6,3 були необхідні для переведення ікла в правильне положення дуги.

Загальний час лікування для повернення ураженого ікла на його місце в зубній дузі може значно відрізнятись залежно від складності випадку [27].

Однак, незалежно від використовуваної техніки, лікування піднебінно зміщених іклів може призвести до різного ступеня пошкодження пародонту [9]. Зміщені ікла можуть анкілозуватися, втрачати свою життєздатність або викликати проблеми для сусідніх зубів, такі як розсмоктування коренів, втрата життєздатності або втрата твердих або м'яких тканин. Недостатнє прикріплення ясен часто є результатом лікування [29, 30].

Ікла, уражені дуже поверхнево, можна відкрити за допомогою простої гінгівектомії. Ікла, які зазнають глибшого ураження, вимагатимуть розкриття клаптя, видалення кістки та встановлення певного типу ортодонтичного брекета [31, 32]. Найчастіше хірург прикріплює ланцюжок до пошкодженого зуба, щоб ортодонт міг негайно почати рух за допомогою тракційного пристрою.

Техніка преортодонтичного розкриття (POUT) дозволяє спонтанно прорізувати зуб без активної ортодонтичної сили [33]. Якщо цю техніку застосувати на ранній стадії (приблизно за 6 місяців до початку ортодонтичного лікування), це значно заощадить час і зменшить травмування під час прорізування цих зубів. Дослідження показали, що ця методика скорочує час ортодонтичного лікування для правильного розташування цих зубів. Крім того, доведено, що ця методика є більш здоровою для кісткової тканини та кореневої структури ураженого зуба та навколишніх зубів [34].

Тракційні методи, що супроводжуються хірургічним оголенням, включають звичайний золотий ланцюг [35], екструзійну пружину, балістну пружину [36] і техніку консолі на сегментованій дузі [37]. Нарешті, різні запропоновані механізми тяги, згадані в літературі, включають використання силових ланцюгів, лігатурних дротів, консольних пружин, додаткових дротів, і останнім часом тяги за допомогою тимчасових анкерних пристроїв [38]. Початкового прорізування можна легко досягти за допомогою будь-якого вищезазначеного допоміжного засобу, тоді як приведення ураженого ікла до лінії дуги вимагає ретельної уваги до напрямку

тяги, величини прикладеної сили та кількості доступного простору в дузі [39].

Таким чином, реалізація ретельного біомеханічного підходу допоможе уникнути несприятливим подіям, пов'язаним із контактом кореня, здоров'ям пародонту та втратою кріплення.

Поєднання відкритої хірургічної техніки з різноманітними конструкціями супер еластичних дротів або еластичних тягових засобів може призвести до скорочення тривалості ортодонтичного лікування ПЗІ. Використання прямого анкерування за допомогою мінігвинтів для переміщення ПЗІ від коренів сусідніх зубів може призвести до зменшення резорбції коренів і скоротити тривалість лікування. Застосування різних типів механічних засобів для традиційної тракції ПЗІ із застосуванням відкритої чи закритої тракції не призводить до істотних відмінностей у пародонтальних результатах між групами втручання [39]. У нещодавньому систематичному огляді Guarnieri et al. [40], кращий стан пародонту після лікування було виявлено з використанням металевих допоміжних засобів, які використовуються для системи прикладання сили, ніж еластичних допоміжних засобів. Однак у цьому огляді допоміжні засоби оцінювалися лише на основі типу матеріалу (еластичний чи металевий), а не на основі конкретного типу допоміжних засобів, які можуть вплинути на пародонтологічні та стоматологічні результати.

Хоча було стверджено, що мінімально інвазивна кортикотомія може прискорити ретракцію ікла та скоротити час лікування, однак наукові докази її ефективності, на думку Alfawal A. M., все ще обмежені відповідно до нещодавно опублікованого систематичного огляду [41]. Три спостереження досліджували ефективність мінімально інвазивних хірургічних процедур у прискоренні ретракції ікла після видалення премолярів [42]. П'єзоцидія та безлоскутна кортикотомія за допомогою лазера виявилися ефективними методами лікування для прискорення ретракції ікла без будь-якого суттєвого несприятливого впливу на кріплення або обертання ікла під час швидкого втягнення [43].

Довга тривалість ортодонтичного лікування є однією з головних проблем для дорослих пацієнтів. Було випробувано багато стратегій для покращення ортодонтичного руху зубів. Біоматеріали, такі як збагачена тромбоцитами плазма (PRP) і фібрин (PRF), вважаються перспективними альтернативами для прискорення ОТМ з меншим ризиком втрати кісткової тканини та пародонту [44–46] через високий вміст факторів росту, що відіграють важливу роль в ангиогенезі, загоєнні ран та регенерації кісток [17]. Результати дослідження Ammar A. M. та ін. [47] пока-

зали, що місцеві ін'єкції збагаченої тромбоцитами плазми (PRP) та ін'єкційного збагаченого тромбоцитами фібрину (i-PRF) виявилися ефективними для прискорення ортодонтичного руху зубів під час ретракції ікла. Проте ефект i-PRF був більш тривалим, ніж PRP. За даними Varhate UH. та ін. [48] протягом 8-тижневого періоду аутологічного фібрину, багатого лейкоцитами та тромбоцитами (L-PRF) статистично прискорив швидкість ретракції верхньощелепного ікла, але лише на 0,35 мм. Це невелике прискорення відбулося переважно в перші 4 тижні. Протягом наступних 4 тижнів ступінь ретракції ікла була порівнянною в експериментальній і контрольній сторонах.

Існують суперечливі результати щодо тяжкості відчутного болю стосовно типу хірургічного втручання, і зв'язок між цією змінною та методом механічної тракції все ще неясний. Використання прискорених методів тракції може призвести до збільшення швидкості руху тракції без істотних відмінностей у пародонтальних результатах між прискореними та звичайними методами [49]. За результатами дослідження Mousa Mahran та ін. [50] після одного дня хірургічного втручання, як звичайними методами, так і з використанням кортикотомії, пацієнти повідомили про легкий або помірний біль, дискомфорт і функціональні порушення. Ці відхилення поступово досягали низьких рівнів протягом першого та другого тижнів, щоб досягти найнижчого рівня через чотири тижні після операції в обох групах дослідження. Подібність між звичайними методами та методами прискорення щодо рівнів болю та інших порушень ротової порожнини може зробити лікування за допомогою кортикотомії комфортним та ефективним методом при лікуванні дорослих пацієнтів з ПІК. Крім того, пацієнти були задоволені процедурою за допомогою кортикотомії [50]. Введення аутологічної ін'єкції (i-PRF) під час ортодонтичної ретракції ікла є добре сприйманим і добре переносуваним методом через обмежений дискомфорт, який значно зменшується через 24 години після цього [51].

Ортодонтична пародонтальна хірургія для репозиції непрорізаних іклів у дузі є одним із багатьох протоколів, які ілюструють тісний зв'язок між пародонтією та ортодонтією [52]. Комбінована хірургічно-ортодонтична техніка, використана у випадку затримки прорізування ікла (закрите прорізування до центру альвеолярного гребеня, пов'язане з консервативною пародонтологічною хірургією, адгезивна техніка та контрольована ортодонтична тракція), моделює фізіологічне прорізування зуба та призводить до правильного вирівнювання з хорошими пародонтальними

результатами. Його слід розглядати як терапію вибору для лікування зубів, прорізуванню яких не перешкоджає положення зуба та/або наявність анкілозів [53]. Застосування ультразвукової хірургії для деінклюзії, пов'язаної із закритим доступом і ортодонтичною тракцією, дозволяє вирівняти імпакований піднебінний зуб без пошкодження пародонту.

Аутоотрансплантація є цінною альтернативою, коли хірургічне розкриття та подальше ортодонтичне лікування ускладнені або неможливі через несприятливе положення ураженого верхньощелепного ікла або якщо пацієнт відмовляється від тривалого ортодонтичного лікування [54]. При аутогенній трансальвеолярній трансплантації зубний трансплантат видаляють альвеолярної лунки та переміщують в іншу в того самого пацієнта. Переваги такого підходу можуть включати скорочення часу лікування та збереження пародонтальної зв'язки, що забезпечує нормальний ортодонтичний рух зуба та безкомпромісний ріст структур альвеолярної кістки у зростаючих пацієнтів [55].

Рівень виживаності трансплантованих верхньощелепних іклів у дослідженні Grisar K. [54] при середньому періоді спостереження 21 рік становив 67,9%. Середній час виживання становив 15,8 року. Недавній систематичний огляд повідомив, що діапазон виживаності становив 88,2% через 5 років або більше [56]. При неповному формуванні кореня виживаність аутоотрансплантованого зуба становила 96,9% після 10 років спостереження [57]. Серед факторів, які, як відомо, впливають на виживаність аутогенного трансплантата, — це мінімальне пошкодження поверхні кореня, короткий екстраоральний час обробки, підвищена первинна післяопераційна стабільність і неповна стадія формування кореня [58]. Основні ускладнення аутоотрансплантації включають анкілози, резорбцію коренів і некроз пульпи. Подібно до травматично видаленого зуба, терапія кореневого каналу (ТКК) часто вважалася обов'язковою для мінімізації небажаних подій [59].

З іншого боку, нещодавнє дослідження показало, що лише невелика частина стоматологів регулярно вважає аутоотрансплантацію зубів життєздатною альтернативою лікування, попри її доведені переваги [60].

Пацієнти, які проходять ортодонтичне лікування, потребують огляду пародонту під час кожного візиту через можливі наслідки для пародонту під час ортодонтичної терапії [61].

Сучасні літературні дані свідчать про те, що тракційні зуби мали вищі показники ясеневого індексу та більшу глибину зондування. Lee J. Y. та ін. [62] повідомили, що після методики

закритого прорізування репресовані ікла продемонстрували незначну, але клінічно незначущу рецесію пародонту у порівнянні з контролаторським нормальним зубом. Стадія розвитку кореня, глибина та кут попереднього лікування впливали на рецесію пародонту. Ортодонтична тракція була пов'язана з погіршенням ясенного індексу та незначним збільшенням глибини пародонтального зондування, без різниці в індексі нальоту та ширину ороговілої тканини [63].

Фактори, пов'язані з хірургічною процедурою, у тому числі потреба у більш широкому видавленні кістки в закритій техніці, можуть бути пов'язані зі збільшенням глибини кишені та зміні рівня ясен після лікування [63]. Важкість зіткнення тракційних іклів може відігравати значну роль у випадках більшої тяжкості, з можливістю пошкодження пародонту наприкінці лікування [64]. Факторами, які визначають пародонтальний результат лікування, є в основному якість пародонту, розташування точки прорізування та сила, що до неї прикладається [65].

Ортодонтичні драти, які генерують біомеханічну силу для рухів іклів верхньої щелепи через брекети, займають центральне місце в практиці [66]. Щоб запобігти резорбції, під час ортодонтичного лікування слід застосовувати низькі зусилля. Оптимальна сила, прикладена під час ортодонтичної тракції, повинна бути достатньою для переміщення зуба без пошкодження тканини. Оптимальний рівень сили становить від 0,3 до 0,4 Н, тоді як безперервні та постійні сили важливі для максимальної біологічної реакції та мінімального пошкодження тканин [67]. Надмірні зусилля можуть призвести до руйнування тканини пародонту та резорбції кореня.

Наприклад, спроба витягнути піднебінно пошкоджене ікло силами, спрямованими букально, без ретельної оцінки його тривимірного розташування відносно до навколишніх структур може спричинити небажані побічні ефекти, пов'язані з резорбцією та обструкцією, що може стримувати процес прорізування та затримувати лікування або призвести до втрати ураженого ікла [68]. Крім того, необхідна оптимальна система сил у межах фізіологічного діапазону. Було рекомендовано, що 0,6 Н (61,1 г) є ідеальною силою для тяги іклів. Farha P. та ін. обговорювалися сили, що застосовуються в системах пружини Кілроя, лігатурного дроту та еластомерного ланцюга. Вони прийшли до висновку, що три системи створюють надмірні сили, що перевищують фізіологічні межі 2,7 Н (275,3 г) [69]. У порівнянні зі звичайними NiTi дротами, CuNiTi дроти розвивають приблизно на 20% менше зусилля навантаження. Зменшення

сили, створюваної CuNiTi, менше, ніж у сплавів NiTi. Це пояснює клінічну ефективність CuNiTi, коли зуби продовжують працювати близько до свого правильного положення [70].

Згідно з дослідженнями Jiang F. та ін. [71] ретракція ікла під дією сили 124 cN може призвести до зовнішньої апікальної резорбції кореня (EARR). Автори стверджують, що зуби, які не мають ортодонтичного навантаження, не мають EARR, одного ортодонтичного зусилля недостатньо, щоб викликати EARR. Факторами високого ризику, що спричиняють EARR, можуть бути літній вік, жіноча стать, тривалість лікування, та пацієнти з генотипом GG IL-1 β rs1143634.

Висновок

Отже, ретельний аналіз літературних джерел показав, що дослідження лікування уражених іклів є надзвичайно важливим через складність і різноманітність підходів, які включають хірургічні, ортодонтичні, пародонтологічні та

реставраційні методи. Раннє виявлення та своєчасне втручання є ключовими факторами, які впливають на успіх лікування і можуть значно зменшити загальні витрати та тривалість терапії. Вивчення різних методів лікування та їх ефективності дозволить розробити оптимальні стратегії для кожного конкретного випадку, враховуючи вік пацієнта, анатомічні особливості й клінічний стан. Урахування факторів прогнозу, таких як положення ікла, гігієна ротової порожнини та наявність простору в зубній дузі, є важливим для досягнення стабільних і тривалих результатів. Таким чином, дослідження в цій області має велику клінічну цінність і може суттєво поліпшити практику лікування, забезпечуючи кращі результати для пацієнтів.

Конфлікт інтересів

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

ПОСИЛАННЯ / REFERENCES

1. Alqerban, A. (2019). Impacted maxillary canine in unilateral cleft lip and palate: A literature review. *The Saudi dental journal*, 31(1), 84–92. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.sdentj.2018.11.001>
2. Oz, A. Z., & Ciğer, S. (2018). Health of periodontal tissues and resorption status after orthodontic treatment of impacted maxillary canines. *Nigerian Journal of Clinical Practice*, 21(3), 301–305. DOI: https://doi.org/10.4103/njcp.njcp_419_16
3. Arriola-Guillén, I.E., Aliaga-Del, Castillo, A., Ruiz-Mora, G.A., Rodríguez-Cárdenas, Y.A., Dias-Da, Silveira H.L. (2019). Influence of maxillary canine impaction characteristics and factors associated with orthodontic treatment on the duration of active orthodontic traction. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 156(3), 391–400. PMID: 31474269. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ajodo.2018.10.018>
4. Kucukkaraca, E. (2023). Characteristics of Unilaterally Impacted Maxillary Canines and Effect on Environmental Tissues: A CBCT Study. *Children* (Basel), 10(10), 1694. PMID: 37892358; DOI: <https://doi.org/10.3390/children10101694>
5. Izadikhah, I., Cao D., Zhao, Z., Yan, B. (2020). Different Management Approaches in Impacted Maxillary Canines: An Overview on Current Trends and Literature. *J Contemp Dent Pract*, 21(3), 326–336. PMID: 32434983.
6. 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. *Progress in orthodontics*, 21(1), 37. DOI: <https://doi.org/10.1186/s40510-020-00334-4>
7. Bourzgui, Farid & Diouny, Samir & Khazana, Mohamed & Serhier, Zineb & Bennani Othmani, Mohammed. (2020). The prognosis of impacted maxillary canines and orthodontic management. *International Journal of Medical Reviews and Case Reports*. 5. 1. DOI: <https://doi.org/10.5455/IJMRCR.prognosis-impacted-maxillary-canines>
8. Ristaniemi, J., Karjalainen, T., Kujasalo, K., Rajala, W., Pesonen, P., Lähdesmäki, R. (2022). Eruption pattern of the maxillary canines: features indicating treatment needs as seen in PTG at the late mixed stage-Part II. *Eur Arch Paediatr Dent*, 23(4), 567–578. PMID: 35687304; DOI: <https://doi.org/10.1007/s40368-022-00719-5>
9. de Araujo, C.M., Trannin, P.D., Schroder, A.G.D., Stechman-Neto, J., Cavalcante-Leão, B.L., Mattos, N.H.R., Zeigelboim, B.S., Santos, R.S., Guariza-Filho, O. (2020). Surgical-Periodontal aspects in orthodontic traction of palatally displaced canines: a meta-analysis. *Jpn Dent Sci Rev*, 56(1), 164–176. PMID: 33294059; DOI: <https://doi.org/10.1016/j.hrtlng.2020.03.011>
10. Bjerklin, Krister. (2020). Orthodontic management of impacted maxillary canines. *APOS Trends in Orthodontics*. 10. 64–71. DOI: https://doi.org/10.25259/APOS_41_2020
11. Hasan, H.S., Elkolaly, M.A., Elmoazen, R., Kolemen, A., Al Azzawi, A.M. (2022). Factors That Guide the Diagnosis and Treatment Planning for Impacted Canines Using Three-Dimensional Cone-Beam Computed Tomography: A Cross-Sectional Study. *Int J Dent*, 7582449. PMID: 36225991; DOI: <https://doi.org/10.1155/2022/7582449>

12. Farha, P., Nguyen, M., Karanth, D., Dolce, C., Arqub, SA. (2023). Orthodontic Localization of Impacted Canines: Review of the Cutting-edge Evidence in Diagnosis and Treatment Planning Based on 3D CBCT Images. *Turk J Orthod*, 36(4), 261–269. PMID: 38164014; DOI: <https://doi.org/10.4274/TurkJOrthod.2023.2022.131>
13. Almasoud, NN. (2017). Extraction of primary canines for interceptive orthodontic treatment of palatally displaced permanent canines: A systematic review. *Angle Orthod*, 87(6), 878–885. PMID: 28800259; DOI: <https://doi.org/10.2319/021417-105.1>
14. Elangovan, B., Pottipalli Sathyanarayana, H., Padmanabhan, S. (2019). Effectiveness of various interceptive treatments on palatally displaced canine—a systematic review. *Int Orthod*, 17(4), 634–642. PMID: 31451345. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ortho.2019.08.002>
15. Benson, PE., Atwal, A., Bazargani, F., Parkin, N., Thind, B. (2021). Interventions for promoting the eruption of palatally displaced permanent canine teeth, without the need for surgical exposure, in children aged 9 to 14 years. *Cochrane Database Syst Rev*, 12(12), CD012851. PMID: 34967448; DOI: <https://doi.org/10.1002/14651858.CD012851.pub2>
16. Parkin, N., Benson, PE., Thind, B., Shah, A., Khalil, I., Ghafoor, S. (2017). Open versus closed surgical exposure of canine teeth that are displaced in the roof of the mouth. *Cochrane Database Syst Rev*, 8 (8), CD006966. PMID: 28828758; DOI: <https://doi.org/10.1002/14651858.CD006966.pub3>
17. Sampaziotis, D., Tsolakis, IA., Bitsanis, E., Tsolakis, AI. (2018). Open versus closed surgical exposure of palatally impacted maxillary canines: comparison of the different treatment outcomes—a systematic review. *Eur J Orthod*, 40 (1), 11–22. PMID: 28486586. DOI: <https://doi.org/10.1093/ejo/cjw077>
18. Cassina, C., Papageorgiou, SN., Eliades, T. (2018). Open versus closed surgical exposure for permanent impacted canines: a systematic review and meta-analyses. *Eur J Orthod*, 40 (1), 1–10. PMID: 29106474. DOI: <https://doi.org/10.1093/ejo/cjx047>
19. Luyten, J., Grisar, K., Opdebeeck, H., Jacobs, R., Politis, C. (2020). A retrospective long-term pulpal, periodontal, and esthetic follow-up of palatally impacted canines treated with an open or closed surgical exposure technique using the Maxillary Canine Aesthetic Index. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 158 (4), 29–36. PMID: 32988572. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ajodo.2019.11.014>
20. Madurantakam, P. (2018). Which surgical approach for palatally displaced canines? *Evid Based Dent*, 19 (1), 20–21. PMID: 29568023. DOI: <https://doi.org/10.1038/sj.ebd.6401290>
21. Parkin, N., Benson, PE., Thind, B., Shah, A., Khalil, I., Ghafoor, S. (2017). Open versus closed surgical exposure of canine teeth that are displaced in the roof of the mouth. *Cochrane Database Syst Rev*, 8 (8), 006966. PMID: 28828758; DOI: <https://doi.org/10.1002/14651858.CD006966.pub3>
22. Seehra, Jadbinder & Alshammari, Aminah & Wazwaz, Fidaa & Papageorgiou, Spyridon & Newton, Jonathon & Cobourne, Martyn. (2023). Periodontal outcomes associated with impacted maxillary central incisor and canine teeth following surgical exposure and orthodontic alignment: a systematic review and meta-analysis. *European journal of orthodontics*, 45. DOI: <https://doi.org/10.1093/ejo/cjad039>
23. Impellizzeri, A., Horodyski, M., Serritella, E., Palaia, G., De Stefano, A., Polimeni, A., Galluccio, G. (2021). Uncovering and Autonomous Eruption of Palatally Impacted Canines—A Case Report. *Dent J (Basel)*, 9 (6), 66. PMID: 34207531; DOI: 10.3390/dj9060066
24. Impellizzeri, A., Di Benedetto, S., De Stefano, A., Monaco Guercio, E., Barbato, E., Galluccio, G. (2019). General health & psychological distress in children with temporomandibular disorder. *Clin Ter*, 170 (5), 321–327. PMID: 31612186. DOI: <https://doi.org/10.7417/CT.2019.2154>
25. Palaia, G., Impellizzeri, A., Tenore, G., Caporali, F., Visca, P., Del Vecchio, A., Galluccio, G., Polimeni, A., Romeo, U. (2020). Ex vivo histological analysis of the thermal effects created by a 445-nm diode laser in oral soft tissue biopsy. *Clin Oral Investig*, 24(8), 2645–2652. PMID: 31734792. DOI: <https://doi.org/10.1007/s00784-019-03123-4>
26. Vitale, MC., Nardi, MG., Pellegrini, M., Spadari, F., Pulicari, F., Alcozer, R., Minardi, M., Sfondrini, MF., Bertino, K., Scribante, A. (2022). Impacted Palatal Canines and Diode Laser Surgery: A Case Report. *Case Rep Dent*, 3973382. PMID: 36249077; DOI: <https://doi.org/10.1155/2022/3973382>
27. Bourzgui, Farid & Diouny, Samir & Khazana, Mohamed & Serhier, Zineb & Bennani Othmani, Mohammed. (2020). The prognosis of impacted maxillary canines and orthodontic management. *International Journal of Medical Reviews and Case Reports*. 5. 1. DOI: <https://doi.org/10.5455/IJMRCR.prognosis-impacted-maxillary-canines>.
28. Ristaniemi, J., Karjalainen, T., Kujasalo, K., Rajala, W., Pesonen, P., Lähdesmäki, R. (2022). Eruption pattern of the maxillary canines: features indicating treatment needs as seen in PTG at the late mixed stage—Part II. *Eur Arch Paediatr Dent*, 23 (4), 567–578. PMID: 35687304; PMCID: PMC9337999. DOI: <https://doi.org/10.1007/s40368-022-00719-5>
29. El, H., Stefanovic, N., Palomo, J. M., & Palomo, L. (2020). Strategies for managing the risk of mucogingival changes during impacted maxillary canine treatment. *Turkish J Orthodontics*, 33(2), 123–132. DOI: <https://doi.org/10.5152/TurkJOrthod.2020.20038>

30. SILVA, ACD., Capistrano, A., ALMEIDA-PEDRIN, RRD., Cardoso, MDA., Conti, ACDCE., & CAPELOZZA, L. (2017). Root length and alveolar bone level of impacted canines and adjacent teeth after orthodontic traction: a long-term evaluation. *Journal of Applied Oral Science*, 25, 75–81. DOI: <https://doi.org/10.1590/1678-77572016-0133>
31. Einy, Shmuel, Gal Michaeli-Geller, and Dror Aizenbud. (2022). Eruption Treatment of Impacted Teeth Following Surgical Obstruction Removal. *Applied Sciences* 12, 1, 449. DOI: <https://doi.org/10.3390/app12010449>
32. Kadkhodazadeh, Mahdi & Amid, Reza & Ekhlasmand, Mehdi & Hosseinpour, Sepanta. (2018). Decision-making for Canine Exposure: Literature Review and Suggestion of a Clinical Algorithm. *J Period Impl Dent*, 9, 29–36. DOI: <https://doi.org/10.15171/jpid.2017.006>
33. Mathews, DP. (2022). The Palatally Impacted Canine, Preorthodontic Uncovering Technique, and Spontaneous Eruption: A Case Series. *Int J Periodontics Restorative Dent*, 42(5), 595–602. PMID: 36044688. DOI: <https://doi.org/10.11607/prd.6071>
34. Cruz, R. M. (2019). Orthodontic traction of impacted canines: Concepts and clinical application. *Dental press journal of orthodontics*, 24, 74–87. DOI: <https://doi.org/10.1590/2177-6709.24.1.074-087.bbo>
35. Singh, K., Reddy, C. M., Joshi, D., & Jain, S. (2017). Treatment of maxillary impacted canine using ballista spring and orthodontic wire traction. ed. N., Marwah editor. *Int. J. Clin. Pediatr. Dent*, 10, 313–317. DOI: <https://doi.org/10.5005/jp-journals-10005-1457>
36. Nakandakari, C., Gonçalves, J. R., Cassano, D. S., Raveli, T. B., Bianchi, J., & Raveli, D. B. (2016). Orthodontic traction of impacted canine using cantilever. *Case reports in dentistry*, 2016(1), 4386464. DOI: <https://doi.org/10.1155/2016/4386464>
37. Venugopal, A., Vaid, NR. (2020). Interarch Traction Strategy for Palatal Cuspid Impactions. *J Contemp Dent Pract*, 21 (12), 1408–1411. PMID: 33893268.
38. Iancu Potrubacz, M., Chimenti, C., Marchione, L., Tepedino, M. (2018). Retrospective evaluation of treatment time and efficiency of a predictable cantilever system for orthodontic extrusion of impacted maxillary canines. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 154(1), 55–64. PMID: 29957320. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ajodo.2017.10.027>
39. Guarnieri, R., Grenga, C., Altieri, F., Rocchetti, F., Barbato, E., Cassetta, M. (2023). Can computer-guided surgery help orthodontics in miniscrew insertion and corticotomies? A narrative review. *Front Oral Health*, 4, 1196813. PMID: 37323650; DOI: <https://doi.org/10.3389/froh.2023.1196813>
40. Guarnieri R, Bertoldo S, Cassetta M, Altieri F, Grenga C, Vichi M, Di Giorgio R, Barbato E. (2021). Periodontal results of different therapeutic approaches (open vs. closed technique) and timing evaluation (< 2 year vs. > 2 year) of palatal impacted canines: a systematic review. *BMC Oral Health*, 21(1), 574. PMID: 34758795; DOI: <https://doi.org/10.1186/s12903-021-01937-x>
41. Alfawal, AM., Hajeer, MY., Ajaj, MA., 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>
42. Aksakalli, S., Calik, B., Kara, B., Ezirganli, S. (2016). Accelerated tooth movement with piezocision and its periodontal-transversal effects in patients with Class II malocclusion. *Angle Orthod*, 86 (1), 59–65. PMID: 25989211; DOI: <https://doi.org/10.2319/012215-49.1>
43. Alfawal, AMH., Hajeer, MY., Ajaj, MA., Hamadah, O., Brad, B. (2018). Evaluation of piezocision and laser-assisted flapless corticotomy in the acceleration of canine retraction: a randomized controlled trial. *Head Face Med*, 14 (1), 4. PMID: 29454369; DOI: <https://doi.org/10.1186/s13005-018-0161-9>
44. El-Timamy, A., El Sharaby, F., Eid, F., El Dakroury, A., Mostafa, Y., Shaker, O. (2020). Effect of platelet-rich plasma on the rate of orthodontic tooth movement. *Angle Orthod*, 90 (3), 354–361. PMID: 33378433; DOI: <https://doi.org/10.2319/072119-483.1>
45. Nemtoi, A., Sirghe, A., Nemtoi, A., & Haba, D. (2018). The effect of a plasma with platelet-rich fibrin in bone regeneration and on rate of orthodontic tooth movement in adolescents. *Rev Chim*, 69(12), 3727–30. DOI: <https://doi.org/10.37358/RC.18.12.6829>
46. Güleç A, Bakkalbaşı BÇ, Cumbul A, Uslu Ü, Alev B, Yarat A. (2017). Effects of local platelet-rich plasma injection on the rate of orthodontic tooth movement in a rat model: A histomorphometric study. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 151(1), 92–104. PMID: 28024792. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ajodo.2016.05.016>
47. Ammar, AM., Al-Sabbagh, R, Hajeer, MY. (2024). Evaluation of the effectiveness of the platelet-rich plasma compared to the injectable platelet-rich fibrin on the rate of maxillary canine retraction: a three-arm randomized controlled trial. *Eur J Orthod*, 46 (1), 056. PMID: 37796117. DOI: <https://doi.org/10.1093/ejo/cjad056>
48. Barhate, UH., Duggal, I., Mangaraj, M., Sharan, J., Duggal, R., Jena, AK. (2022). Effects of autologous leukocyte-platelet rich fibrin (L-PRF) on the rate of maxillary canine retraction and various biomarkers in gingival crevicular fluid (GCF): A split mouth randomized controlled trial. *Int Orthod*, 20 (4), 100681. PMID: 36151016. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ortho.2022.100681>

49. Mousa, MR., Hajeer, MY., Burhan, AS., Heshmeh, O. (2022). The Effectiveness of Conventional and Accelerated Methods of Orthodontic Traction and Alignment of Palatally Impacted Canines in Terms of Treatment Time, Velocity of Tooth Movement, Periodontal, and Patient-Reported Outcomes: A Systematic Review. *Cureus*, 14 (5), e24888. PMID: 35572459; DOI: <https://doi.org/10.7759/cureus.24888>
50. Mousa, Mahran & Hajeer, Mohammad & Burhan, Ahmad & Heshmeh, Omar & Darwich, Khaldoun. (2022). Assessment of Patient-Centered Outcomes When Treating Palatally Impacted Canines Using Conventional Versus Accelerated Minimally Invasive Corticotomy-Assisted Orthodontic Treatment: A Randomized Controlled Trial. *Cureus*, 14(10), e30392. DOI: <https://doi.org/10.7759/cureus.30392>
51. Zeitounlouian, T., Haddad, R., Brad, B., Ballouk, MA., Fudalej, P. (2023). Does the application of autologous injectable Platelet-Rich Fibrin (i-PRF) affect the patient's daily performance during the retraction of upper canines? A single-centre randomized split-mouth controlled trial. *BMC Oral Health*, 23 (1), 872. PMID: 37978474; DOI: <https://doi.org/10.1186/s12903-023-03646-z>
52. Dersot, JM. (2017). Periodontal surgery of the maxillary impacted canine for orthodontic purposes: Proposal for a surgical decision tree. *Int Orthod*, 15 (2), 221–237. PMID: 28457915. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ortho.2017.03.003>
53. Figliuzzi, MM., Altilia, M., Mannarino, L., Giudice, A., Fortunato, L. (2018). Minimally invasive surgical management of impacted maxillary canines. *Ann Ital Chir*, 89, 443–447. PMID: 30221632.
54. Grisar, K., Nys, M., The, V., Vrielinck, L., Schepers, S., Jacobs, R., Politis, C. (2019). Long-term outcome of autogenously transplanted maxillary canines. *Clin Exp Dent Res*, 5 (1), 67–75. PMID: 30847235; DOI: <https://doi.org/10.1002/cre2.159>
55. Park, Jae Hyun, Jiyoung Oh, Kooyoung Lim, Alex Hung Kuo Chou, Yoon-Ah Kook, and Seong Ho Han. (2023). Nonextraction Orthodontic Treatment of Severely Impacted Maxillary Canines through Transalveolar Transplantation in a 10-Year-Old Patient: A Case Report with a 6-Year Follow-Up Period. *Applied Sciences*, 13(21), 11665. DOI: <https://doi.org/10.3390/app132111665>
56. Grisar, K., Vanpoecke, J., Raes, M., Albdour, EA., Willems, G., Politis C., Jacobs, R. (2018). Development and validation of the autotransplanted maxillary canine radiological index. *Clin Exp Dent Res*, 4 (5), 167–173. PMID: 30386638; DOI: <https://doi.org/10.1002/cre2.125>
57. Sicilia-Pasos, J., Kewalramani, N., Peña-Cardelles, JF., Salgado-Peralvo, AO., Madrigal-Martínez-Pereda, C., López-Carpintero, Á. (2022). Autotransplantation of teeth with incomplete root formation: systematic review and meta-analysis. *Clin Oral Investig*, 26 (5), 3795–3805. PMID: 35258700. DOI: <https://doi.org/10.1007/s00784-022-04435-8>
58. Kafourou, V., Tong, HJ., Day, P., Houghton, N., Spencer, RJ., Duggal, M. (2017). Outcomes and prognostic factors that influence the success of tooth autotransplantation in children and adolescents. *Dent Traumatol*, 33 (5), 393–399. PMID: 28612428. DOI: <https://doi.org/10.1111/edt.12353>
59. Grisar, K., Chaabouni, D., Romero, L. P. G., Vandendriessche, T., Politis, C., & Jacobs, R. (2018). Autogenous transalveolar transplantation of maxillary canines: a systematic review and meta-analysis. *European journal of orthodontics*, 40(6), 608–616. DOI: <https://doi.org/10.1093/ejo/cjy026>
60. Al-Khanati, N. M., & Beit, Z. K. (2021). Is dental autotransplantation underestimated and underused by Syrian dentists? *Journal of Educational Evaluation for Health Professions*, 18, 18. PMID: 34428886. DOI: <https://doi.org/10.3352/jeehp.2021.18.18>
61. Cerroni, S., Pasquantonio, G., Condò, R., Cerroni, L. (2018). Orthodontic Fixed Appliance and Periodontal Status: An Updated Systematic Review. *Open Dent J*, 12, 614–622. PMID: 30369970; DOI: <https://doi.org/10.2174/1745017901814010614>
62. Lee, JY., Choi, YJ., Choi, SH., Chung, CJ., Yu, HS., Kim, KH. (2019). Labially impacted maxillary canines after the closed eruption technique and orthodontic traction: A split-mouth comparison of periodontal recession. *J Periodontol*, 90 (1), 35–43. PMID: 30001475. DOI: <https://doi.org/10.1002/JPER.18-0034>
63. Mattos, PM., Gonçalves, FM., Basso, IB., Ferraz, AX., Zeigelboim, BS., Stechman-Neto, J., Santos, RS., Araujo, CM., Guariza-Filho, O. (2022). Periodontal parameters in orthodontically tractioned teeth: A systematic review and meta-analysis. *Korean J Orthod*, 52 (6), 420–431. PMID: 36424810; DOI: <https://doi.org/10.4041/kjod22.123>
64. Caprioglio, A., Comaglio, I., Siani, L., Fastuca, R. (2019). Effects of impaction severity of treated palatally displaced canines on periodontal outcomes: a retrospective study. *Prog Orthod*, 20 (1), 5. PMID: 30714076; DOI: <https://doi.org/10.1186/s40510-018-0256-7>
65. Yassir, YA., McIntyre, GT., Bearn, DR. (2021). Orthodontic treatment and root resorption: an overview of systematic reviews. *Eur J Orthod*, 43(4), 442–456. PMID: 33215186. DOI: <https://doi.org/10.1093/ejo/cjaa058>
66. Pious, N., Krishnan, R. V., Patni, V., & Mhatre, A. (2021). Review of Superelastic Archwires in Orthodontics. *Trends in Biomaterials & Artificial Organs*, 35(1), 91–94.
67. Fekonja, A. (2024). Comparisons of Two Different Treatment Methods for Impacted Maxillary Canines: A Retrospective Study. *J Clin Med*, 13 (8), 2374. PMID: 38673647; DOI: <https://doi.org/10.3390/jcm13082374>

68. Schroder, Angela & Guariza Filho, Odilon & Miranda de Araujo, Cristiano & Ruellas, Antônio & Tanaka, Orlando & Porporatti, André. (2018). To what extent are impacted canines associated with root resorption of the adjacent tooth?: A systematic review with meta-analysis. *J Am Dent Assoc*, 149. 765–777.e8. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.adaj.2018.05.012>
69. Farha, P., Nguyen, M., Karanth, D., Dolce, C., Arqub, SA. (2023). Orthodontic Localization of Impacted Canines: Review of the Cutting-edge Evidence in Diagnosis and Treatment Planning Based on 3D CBCT Images. *Turk J Orthod*, 36 (4), 261–269. PMID: 38164014; DOI: <https://doi.org/10.4274/TurkJOrthod.2023.2022.131>
70. Luyten, J., Grisar, K., Opdebeeck, H., Jacobs, R., Politis, C. (2020). A retrospective long-term pulpal, periodontal, and esthetic follow-up of palatally impacted canines treated with an open or closed surgical exposure technique using the Maxillary Canine Aesthetic Index. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 158 (4), 29–36. PMID: 32988572. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ajodo.2019.11.014>
71. Jiang, F., Chen, J., Kula, K., Gu, H., Du, Y., Eckert, G. (2017). Root resorptions associated with canine retraction treatment. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 152 (3), 348–354. PMID: 28863915; DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ajodo.2017.01.023>

A Modern Approach to the Treatment of Delayed Eruption of Upper Permanent Canines (Literature Review)

Lykhota, K., Yakush, O.

Shupyk National Healthcare University of Ukraine

Introduction. Teething is a physiological process that occurs in a sequence established by nature to perform one of the main functions: chewing. However, in some cases, this mechanism fails or is interrupted, leading to the absence of a tooth or teeth, usually the upper canines, which are fundamental to the patient's esthetics, harmonious smile and stomatogenic system.

Orthodontic treatment of affected maxillary canines remains a problem for modern clinicians. Orthodontists often face many complications in the treatment of this pathology, which has a prevalence of approximately 1% to 6%. Delayed canine eruption is 2-3 times more common in women than in men

Purpose: based on the analysis of literary sources, to determine the main modern approaches to the treatment of delayed eruption of upper permanent canine.

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

Conclusion. The analysis of literature sources showed that research on the treatment of impacted canines is extremely important due to the complexity and variety of approaches that include surgical, orthodontic, periodontal and restorative methods. Early detection and timely intervention are key factors that influence treatment success and can significantly reduce overall costs and duration of therapy. The study of various treatment methods and their effectiveness will allow to develop optimal strategies for each specific case, taking into account the patient's age, anatomical features and clinical condition.

Keywords: *delayed eruption of permanent canines of the upper jaw, surgical treatment, orthodontic treatment, periodontal treatment.*

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

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

Якуш Олександр Геннадійович — аспірант кафедри хірургічної стоматології НУОЗ України імені П. Л. Шупика, Національний університет охорони здоров'я України імені П. Л. Шупика

ORCID: <https://orcid.org/0009-0008-6212-753X>

Стаття: надійшла до редакції 18.02.2025 р.; прийнята до друку 10.04.2025 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



ВИСТАВКА
№ 1
В УКРАЇНІ!

www.medvin.kiev.ua

111-й КИЇВСЬКИЙ МІЖНАРОДНИЙ
СТОМАТОЛОГІЧНИЙ ФОРУМ та ВИСТАВКА

МЕДВІН: Експодентал

листопад



ЛЕКТОРІЙ ДЛЯ ПРАКТИЧНОГО ЛІКАРЯ
імені професора М.Ф.ДАНИЛЕВСЬКОГО



МІСЦЕ
ПРОВЕДЕННЯ:

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



УПОРЯДНИК:

ВИСТАВКОВА
КОМПАНІЯ «МЕДВІН»

+38 (050) 358-54-75

+38 (050) 330-30-46

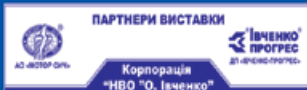
✉ zadorozhnyi.m@gmail.com

ВИСТАВКИ
МЕДВІН

www.medvin.kiev.ua



@medvin_dentistry



*Gurskaya, Narmina Azad**Azerbaijan Medical University, Baku, Azerbaijan*

The Use of Fiberglass Posts in the Restoration of a Destroyed Coronal Part of the Tooth

▷ **Abstract.** The modern development of dentistry is marked by the emergence of new technologies and filling materials for the restoration of hard tooth tissues, which makes it possible to achieve optimal results in the rehabilitation of teeth with a deficiency of hard tissues. When restoring devitalized teeth after endodontic treatment, either direct or indirect restoration of their coronal part is performed.

The aim of the study is to evaluate the quality of coronal restoration in devitalized teeth using fiberglass post systems fixed with flowable light-cured composite, as well as to determine the depth of polymerization of the flowable filling material in the root canal when cured with fiber-optic light guides with a focused beam.

Materials and methods. The material for the study consisted of maxillary incisors from both male and female individuals aged 20-40 years, extracted due to periodontal disease.

After extraction, the teeth were immediately rinsed in a saline solution and disinfected in a 6% hydrogen peroxide solution [3]. The crowns of the teeth were trepanned, creating access to the root canals. The root canals were mechanically prepared using reamers, and a post was fitted into each root canal. The post was then fixed with a flowable composite material.

The post-endodontically treated teeth were sectioned with a diamond disc to create halves of the teeth. The internal surfaces of the tooth tissues were polished to achieve a smooth finish.

Conclusions. The method of restoring tooth crowns using fiberglass posts with fixation in flowable light-cured composite material is recommended for widespread use.

The use of this method reduces the risk of cracks forming in the root canal, thereby increasing the load-bearing capacity of the restored tooth.

Keywords: *devitalized teeth, destroyed tooth crown, fiberglass post, flowable composite.*

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



The choice of treatment method for restoring severely damaged teeth remains challenging for dentists.

Most authors believe that to preserve a tooth after devitalization for a long period, high-quality treatment and root canal obturation are necessary, as is successfully carrying out post-endodontic restoration [4, 7, 9].

Restoring the coronal part of the tooth using intracanal fiberglass posts has become widespread. The elastic modulus of these posts is close to that of dentin in the tooth root [10]. The success of such treatment directly depends on the accuracy of the post's fit to the root canal walls, the thickness of the cement layer used for fixation, and the quality of adhesion between the post, cement, and tooth tissues.

Over the past decade, new technologies and materials have emerged, expanding the technical capabilities of coronal tooth restoration and enhancing its

functional efficiency [6]. Using endocanal posts is a promising and durable method for ensuring the retention of filling material in endodontically treated teeth.

An analysis of numerous literature sources has indicated that practitioners have recently become increasingly interested in fiberglass posts. This type of post has high strength and acts as a shock absorber, distributing most of the load exerted on the final restoration while transferring only a small portion of it to the walls of the tooth cavity. Fiberglass posts adhere well to tooth structures and composite cements. They can easily fit into the root canal and be placed in a single visit. At the same time, if necessary, they can be removed from the canal.

Most fiberglass posts have a color and light transmission similar to natural tooth tissues, providing excellent opportunities for aesthetic restorations [1, 3, 7].

After endodontic treatment, the loss of hard tooth tissues and irreversible biochemical and biomechanical changes that contribute to increased tooth fragility, root reinforcement, and the restoration of the destroyed coronal part are carried out using root posts. Root posts are classified based on the material from which they are made (flexible and non-flexible) and their fixation method.

Non-flexible (active and passive) metal posts are still used but have several disadvantages, including metal corrosion, weak bonding at the metal-dentin-cement interface, and poor aesthetics in anterior teeth restorations. Flexible root posts include fiberglass and carbon fiber posts. Fiberglass posts have several advantages over carbon fiber posts. Their physical and mechanical properties, particularly their elastic modulus, are very similar to those of dentin, and the restorative components form a single morphofunctional unit with the tooth tissues.

The use of fiberglass posts has significantly changed the criteria for post-endodontic restoration. The tooth tissues and the fiberglass post form a unified structure capable of withstanding both vertical and lateral loads due to the elasticity of the fiberglass, which is close to that of dentin. This creates a mechanically homogeneous complex that facilitates the distribution of masticatory loads along the root axis. Fiberglass posts reduce stress transmission to the root walls, decreasing the risk of root fracture.

Their transparency and aesthetic properties allow them to be effectively used in anterior teeth, while their biocompatibility and elasticity eliminate the risk of corrosion. Additionally, fiberglass posts are passively fixed in the canal using composite cement. This results in a structure entirely based on a resin matrix with strong chemical bonding between its components: the post, composed of fibers in an organic matrix, the composite cement for fixation, and the composite material for coronal restoration.

It is crucial that the mechanical and physical properties, including the elastic modulus, are similar between the post and dentin and between the cement used for fixation and the composite material used for coronal restoration.

Indications for the Use of Fiberglass Posts:

1. Strengthening the tooth core after endodontic treatment and in the presence of a supragingival defect in one of the tooth walls.
2. Enhancing composite restorations in cases of partial supragingival wall defects.
3. Patients with metal allergies or signs of galvanism in the oral cavity.

Contraindications for the Use of Fiberglass Posts:

1. Subgingival hard tissue defects, as adhesive techniques would be challenging.

2. Using the root to support the fixation of overlying prostheses.

Using fiberglass posts contributes to excellent aesthetic restoration results and ensures sufficient strength for the restored tooth. When restoring the structure and function of such teeth, selecting the appropriate post system is essential. Metal posts are often used, but they have many disadvantages. The main drawback is excessive pressure on the root, which leads to cracks and tooth fractures. In modern dentistry, fiberglass posts and adhesive techniques have become preferred.

Fiberglass is elastic, resilient, and has greater flexural strength than metal. The use of fiberglass posts as a system for filling the root canal has demonstrated higher fracture resistance than metal posts. Fiberglass posts have a lower elastic modulus than dentin, which promotes optimal load distribution within the root canal and reduces the risk of root fractures compared to metal post systems [5, 6, 8].

A crucial factor for successful tooth restoration is the correct selection of the material used to fix the fiberglass post in the root canal. The material must possess high elastic, resilient, and strong properties corresponding to the biomechanical characteristics of the tooth's hard tissues.

Due to its high volumetric application of up to 4 ml, the flowable composite material allows for the rapid filling of deep cavities. This material exhibits minimal polymerization shrinkage, which prevents polymerization stress that can lead to material detachment, postoperative sensitivity, and marginal delamination [2].

The study aims to evaluate the quality of coronal restoration in devitalized teeth using fiberglass post systems fixed with flowable light-cured composite and to determine the depth of polymerization of the flowable filling material in the root canal when cured with fiber-optic light guides with a focused beam.

Materials and Methods

The study material consisted of maxillary incisors from both male and female individuals aged 20–40 who had been extracted due to periodontal disease.

After extraction, the teeth were immediately rinsed in saline and disinfected in a 6% hydrogen peroxide solution [3]. The crowns of the teeth were trepanned, creating access to the root canals. The root canals were mechanically prepared using reamers, and a post was fitted into each root canal. The post was then fixed with a flowable composite material.

The post-endodontically treated teeth were sectioned with a diamond disc to create halves of the

teeth. The internal surfaces of the tooth tissues were polished to achieve a smooth finish.

The polished surfaces were stained with a 1% methylene blue solution for 60 minutes.

The teeth were divided into groups:

1 — Control group (n = 5): These are teeth restored using fiberglass posts and flowable composite material, with polymerization carried out using a standard light guide ($d = 8$ mm).

2 — Experimental group (n = 5): These are teeth restored using fiberglass posts and flowable composite material, with polymerization carried out using a modified funnel-shaped light guide ($d = 3.5$ mm), which allows focusing the light into a thin beam.

Before fixation in the root canal, the fiberglass posts were degreased in 96% alcohol for 3 min, then dried and treated with a 5th-generation adhesive, followed by photopolymerization of the adhesive on the post. The dentin surface of the root canal and the hard tissues of the coronal part of the teeth were treated with 37% orthophosphoric acid before the fiberglass post was fixed. The dentin surface of the root canal and the hard tissues of the coronal part of the tooth were also treated with adhesive.

The fiberglass post was fixed in the root canal to a depth of 6–8 mm, as this length ensures minimal stress concentration in the tooth and physiologically appropriate load transmission during chewing [4]. Fixation was performed using flowable light-cured composite material with a photopolymerization lamp, with light intensity ranging from 500–550 mW/cm², for 30 seconds.

Upon examining the stained tooth slices, it was found that when polymerization was performed with a photopolymerization lamp using the standard light guide, the upper third of the slice was uniformly stained with methylene blue, indicating complete polymerization of the photopolymer. However, uneven staining was observed in the middle third, with isolated intensely colored areas, suggesting incomplete polymerization in those regions. In the lower third of the slice, polymerization did not occur at all.

In the second group of samples, where photopolymerization was carried out using the modified light guide with a diameter of 3.5 mm, we observed uniform polymerization in both the upper and middle thirds of the slice, as indicated by its even pale blue color. In the lower third, isolated intensely blue areas were seen, suggesting incomplete polymerization of the composite material's organic matrix.

Six patients aged 18–55 were examined and treated. Using the described method, fiberglass posts and flowable composite material restored eight teeth with missing crowns. The material in the root canal was polymerized using the same method as the extracted teeth.

The quality of the restored tooth crowns was assessed immediately after restoration and after a 12-month follow-up period. The evaluation criteria included anatomical form, marginal adaptation, surface roughness, marginal discoloration, secondary caries, post-restoration sensitivity, and the condition of the contact point. The quality of the contact point was checked using floss.

The condition of the restored tooth crowns was graded as excellent, satisfactory, or unsatisfactory.

- *Excellent (A):* The restored crown met all the criteria.

- *Satisfactory (B):* The restored crown did not meet the ideal standard and may require replacement.

- *Unsatisfactory (C):* The restored crown showed defects in one of the evaluated criteria and should be replaced for preventive reasons.

All the restored tooth crowns met the “A” standard in 100% of the cases.

Twelve months after examining the six patients, no secondary caries were observed. A firm contact point was maintained in 76% of the restored teeth, while 24% had a less tight contact. According to the “marginal adaptation” criterion, 5 restored crowns met the “A” standard, one case met the “B” standard, and no crowns showed the “C” grade. No discoloration was observed in 3 cases.

The conducted studies indicated that the restoration of tooth crowns using this method has several positive characteristics:

- Proper distribution of load on the tooth root;
- Both the flowable composite and fiberglass post are robust and simultaneously elastic, without altering the color of the tooth tissue;
- The ability to polymerize flowable composite material in the root canal to a depth of 8 mm.

The process of post-fixation is reliable and straightforward.

Conclusions

The method of restoring tooth crowns using fiberglass posts with fixation in flowable light-cured composite material is recommended for widespread use.

This method reduces the risk of cracks forming in the root canal, thereby increasing the restored tooth's load-bearing capacity.

REFERENCES / ПОСИЛАННЯ

1. Bidenko N.V. (2023). Glass ionomer materials and their application in dentistry. M.: Книга plus, 144p. [Біденко Н. В. (2023). Скляноіомерні матеріали та їх застосування в стоматології. М.: Книга плюс, 144с.] ISBN 5-93268-013-X.
2. Douglas A. Terry. (2004). Principles of Direct Modeling of Post Constructs Based on Fiber-Reinforced Composite Materials. Part 2. *J Institute of Dentistry*, 22(1), 35–37. ISSN 2073-6460
3. Gapochkina L. L., Chuev V. V., Chuev V. P. (2008). The use of fiberglass pins “Armodent” in the clinic of therapeutic dentistry. *J Institute of Dentistry*, 4, 100–101. [Гапочкіна Л. Л., Чуєв В. В., Чуєв В. П. (2008). Використання скловолоконних штифтів «Армодент» у клініці терапевтичної стоматології. Інститут стоматології, 4, 100-101.].
4. Dmitrovich, D. A. (2007). Effectiveness of Clinical Use of Domestic and Foreign Glass Fiber Posts in Tooth Restoration: Dissertation ... PhD in Medical Sciences, 161. [Дмитрович, Д. А. (2007). Ефективність клінічного використання вітчизняних та зарубіжних скловолокнистих штифтів у реставрації зубів: Дис. ... канд. мед. наук., 161.].
5. Radlinsky S. V. (2004). Types of Direct Tooth Restoration. *DentArt*, 1, 33-40. [Радлінський, С. В. (2004). Види прямої реставрації зубів. *ДентАрт*, 1, 33–40].
6. Zolotova, L. Yu., Nedoseko V. B., et al. (2016). Influence of Load on Strength Characteristics of the Complex: Dentin – Fixing Cement – Glass Fiber Post (Experimental Study). *Endodontia Today*, 2, 16–18. [Золотова, Л. Ю., Недосеко В. Б. та ін. (2016). Вплив навантаження на міцнісні характеристики комплексу: дентин – фіксуєчий цемент – скловолокнистий штифт (експериментальне дослідження). *Ендодонтія Today*, 2, 16–18.
7. Matrosov, V. V. (2020). Improvement of Orthopedic Treatment of Patients with Complete Absence of the Tooth Crown Part: Dissertation ... PhD in Medical Sciences, 141. [Матросов В. В. Удосконалення ортопедичного лікування пацієнтів з повною відсутністю коронкової частини зуба: Дис. ... канд. мед. наук., 141 с.].
8. Gersamiya, Z. (2014). Tooth Restoration on the Root Using the Adhesive Technique of Directed Shrinkage. *DentArt*, 4, 11–18. [Герсамія, З. (2014). Відновлення зуба на корені з використанням адгезивної техніки спрямованої усадки. *ДентАрт*, 2014, 4, 11-18]. http://tests.ifnmu.edu.ua:8080/library/DocDescription?doc_id=126695
9. Peter Bolhuis, Anton de Gee, Albert Feilzer. (2005). The Influence of Fatigue Loading on the Quality of the Cement Layer and Retention Strength of Carbon Fiber Post-Resin Composite Core Restorations. *Oper Dent*, 30(2), 220-227. PMID: 15853108.
10. Christensen G J. (1998). Posts and Cores: State of the Art. *J Amer Dent Assoc*, 129(1), 96-97. DOI: <https://doi.org/10.14219/jada.archive.1998.0028>.

Використання склопластикових штифтів при відновленні зруйнованої коронкової частини зуба

Гурська Нарміна Азад

Азербайджанський медичний університет, Баку, Азербайджан

Сучасний розвиток стоматології відзначений появою нових технологій і пломбувальних матеріалів для відновлення твердих тканин зуба, що дозволяє досягти оптимальних результатів у реабілітації зубів з дефіцитом твердих тканин. При відновленні девіталізованих зубів після ендодонтичного лікування проводиться пряме або непряме відновлення їх коронкової частини.

Метою дослідження є оцінка якості коронкової реставрації девіталізованих зубів з використанням скловолоконних штифтових систем, закріплених текучим світлотвердіючим композитом, а також визначення глибини полімеризації текучого пломбувального матеріалу в кореневому каналі при полімеризації волоконно-оптичними світловодами зі сфокусованим променем.

Матеріали та методи. Матеріалом для дослідження були верхньощелепні різці чоловіків та жінок віком 20-40 років, видалені через захворювання пародонту. Після видалення зуби негайно промивали у фізіологічному розчині та дезінфікували у 6% розчині перекису водню [3]. Коронки зубів трепанували, створюючи доступ до корневих каналів. Кореневі канали механічно підготовлювали за допомогою розширювачів, і в кожен кореневий канал встановлювали штифт. Потім штифт фіксували текучим композитним матеріалом. Зуби після ендодонтичного лікування розсікали алмазним диском для створення половинок зубів. Внутрішні поверхні тканин зуба полірували для досягнення гладкої поверхні.

Висновки. Метод відновлення зубних коронок за допомогою скловолоконних штифтів з фіксацією в текучому світлотвердіючому композитному матеріалі рекомендовано для широкого застосування. Використання цього методу знижує ризик утворення тріщин у кореневому каналі, тим самим збільшуючи несучу здатність відновленого зуба.

Ключові слова: девіталізовані зуби, зруйнована коронка зуба, склопластиковий штифт, текучий композит.

Gurskaya Narmina Azad — Doctor of Philosophy in Medicine, Assistant Department of Orthopedic Dentistry, Azerbaijan Medical University, Baku, Azerbaijan.

Article: received by the editorial office on 2025-02-18; accepted for publication on 2025-04-10.

DOI: <https://doi.org/10.33295/1992-576X-2025-2-43>

УДК 616.317.1+616.315]-007.254-053.1-089.23-76-036(045)

*Олійник М. Ю., Олійник Г. В., Гула А. М.**Львівський національний медичний університет імені Данила Галицького, м. Львів, Україна*

Ортопедична реабілітація дорослих пацієнтів із вродженими незрощеннями верхньої губи і піднебіння комбінованими ортопедичними конструкціями

(клінічне спостереження)

Актуальність. Хворі з вродженими незрощеннями верхньої губи і піднебіння потребують довготривалої стоматологічної допомоги із залученням багатьох спеціалістів, а завершенням лікування вважається їх протетична реабілітація. Після кваліфіковано наданої допомоги хірургом, ортодонтом, логопедом та іншими спеціалістами завершенням лікування займається стоматолог-ортопед. Вважаємо, що першим етапом ортопедичного лікування є виготовлення тимчасової ортопедичної конструкції, яку в подальшому замінюють досконалішою незнімною або комбінованою конструкцією.

Мета: провести клінічне спостереження ортопедичної реабілітації хворої із вродженим незрощенням верхньої губи і піднебіння після операційних втручань.

Матеріал і методи. Застосовано стоматологічні клінічні та рентгенологічні методи обстеження, а також фотодокументування.

Висновки. Наведене клінічне спостереження засвідчує високу ймовірність реабілітації хворих із вродженими незрощеннями верхньої губи і піднебіння ортопедичними методами шляхом виготовлення комбінованих ортопедичних конструкцій для оклюзійно-функціональної та остаточної їх реабілітації як один зі шляхів підвищення якості життя таких хворих.

Ключові слова: *вроджені незрощення верхньої губи і піднебіння, щелепно-лицеві аномалії, дефекти і деформації зубощелепної системи, ортопедична реабілітація дорослих хворих.*

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



Вступ

Вроджені незрощення верхньої губи і піднебіння (ВНВГП) є найпоширенішою вродженою вадою розвитку серед усіх вроджених щелепно-лицевих аномалій [1]. За даними ВООЗ (2006), частота народження таких дітей у світі становить від 1 : 800 до 1 : 2000 новонароджених [2, 3]. В Україні ці показники наближаються до середньоєвропейських і досягають 1 : 650 [4, 5].

Хворі з ВНВГП від народження і до досягнення 18–20-річного віку потребують довготривалої стоматологічної реабілітації [6]. Медична реабілітація таких пацієнтів передбачає проведення комплексних (хірургічних, ортодонтичних, ортопедичних) заходів, що визначаються не

лише основним захворюванням, а й залежать від індивідуальних і вікових особливостей організму. Після кваліфіковано наданої допомоги хірургом, ортодонтом, логопедом та іншими спеціалістами у багатьох випадках завершенням лікування займається стоматолог-ортопед [7–11]. Дефекти і деформації зубощелепної системи, що виникають, спричиняють у дорослих морфологічні та функціональні порушення зубощелепної системи, зокрема складні аномалії прикусу, зубних рядів та положення окремих зубів, а також звуження та вкорочення зубного ряду верхньої щелепи, що призводить до формування несправжньої прогнії та перехресного прикусу [12, 13].

У старшому віці (19–30 років) до деформації верхньої щелепи приєднується значна втрата

зубів і, як наслідок, ускладнення каріозного процесу. Виявлені особливості формування деформацій верхньої щелепи у хворих із ВНВГП мають бути враховані під час надання їм ортопедичної допомоги та вибору відповідної ортопедичної конструкції [14].

Вважаємо, що першим етапом ортопедичної реабілітації хворих із ВНВГП є виготовлення попередньої тимчасової ортопедичної конструкції, яка у майбутньому може бути замінена досконалішою незнімною чи комбінованою конструкцією.

Мета: провести клінічне спостереження ортопедичної реабілітації хворої з ВНВГП після операційних втручань.

Матеріал і методи

Використано стоматологічні клінічні (для визначення скарг, анамнезу і стану зубощелепної системи) та рентгенологічні (для візуалізації зубощелепного комплексу хворих) методи обстеження, а також фотодокументування.

Результати

Наводимо клінічне спостереження ортопедичної реабілітації.

Хвора Л. М. Д., 1984 р. н., у віці 19 років звернулася на кафедру ортопедичної стоматології зі скаргами на естетичний дефект, відсутність зубів у фронтальній та бічних ділянках, погане пережовування їжі. Після огляду був поставлений діагноз — дефект зубного ряду I класу за Кеннеді на верхній щелепі та III класу за Кеннеді на нижній щелепі. Такий стан після хейло- та ура-нопластики, яку, зі слів хворої, проводили у 4 і 6 років відповідно.

Об'єктивно: післяопераційний рубець на верхній губі справа. У ділянці незрощення альвеолярного відростка відсутні зуби 12 і 11; наявність залишкового дефекту на піднебінні, який з'єднує роту і носову порожнину, відсутність зубів 15 і 16. За рентгенограмою зуб 17 не прорізався, корінь зуба 16 не видалений. Вестибулярно перед зубом 13 розміщений молочний 53; 21 і 26 значно зруйновані з периапікальними змінами. Скупченість зубів на верхній щелепі (зуб 23 розташований вестибулярно, 22 і 25 — орально). На нижній щелепі відсутні зуби 36, 45, 46; уражені каріозним процесом зуби 32, 31, 41, 42. Усі зуби на нижній щелепі розміщені з оральним нахилом. Прикус — несправжня прогенія з сагітальною щільною завбільшки 2 мм.

Після детального огляду складено план лікування: хірургічне — видалення 53, 21 і 26 зубів з хронічним періодонтитом, які не підлягають

лікуванню; видалення кореня зуба 16; терапевтичне лікування уражених зубів; професійна гігієна порожнини рота.

Після санації порожнини рота проведено ортодонтичне лікування з метою стимуляції прорізування зуба 17, розширення верхньої щелепи та вестибулярного переміщення зубів 13 і 22. Виготовлено ортодонтичну пластинку з двома розширювальними ортодонтичними замками, омегаподібними штовхачами під зуби 13 і 22 та утримувальними кламерами. Протягом лікування у зв'язку зі зміною ситуації виготовлено дві пластинки. Тривалість ортодонтичного лікування становила 1 рік і 4 місяці. За цей період верхня щелепа розширилася більш як на 12 мм. Зуби верхнього зубного ряду доведені до контакту з нижнім у бічних ділянках. У фронтальній ділянці цього досягти не вдалося через невідповідність розмірів верхньої і нижньої щелеп та сплюснення верхньої щелепи у фронтальній ділянці. Поза тим вестибулярне переміщення зубів 13 і 22 дало можливість сформувати правильнішу конфігурацію верхнього зубного ряду. Зуб 17 під дією постійного навантаження пластинкою почав прорізуватися вестибулярним горбом.

На час закінчення ортодонтичного лікування постійне протезування незнімною ортопедичною шинувальною конструкцією, що включила б усі зуби верхньої щелепи, відновила цілісність верхнього зубного ряду та закріпила результати ортодонтичного лікування, ще зарано було проводити через неповне прорізування 17 зуба, який мав би стати повноцінною дистальною опорою.

З урахуванням усіх чинників вирішили виготовити тимчасовий частковий пластинковий протез на верхню щелепу з об'ємно модельованим базисом у фронтальній ділянці та, особливо, у ділянці незрощення, де відсутня кісткова тканина альвеолярного відростка і є залишковий післяопераційний дефект (рис. 1).

Виготовлений за такою конструкцією протез своєю поверхнею закрити залишковий післяопераційний дефект, товщею пластмаси заповнив відсутню частину альвеолярного відростка, перекрити базисом зуби 13 і 22 майже повністю, крім їх ріжучих частин. Штучні зуби виставлено в ортогнатичний прикус, що дало можливість отримати правильне перекриття у фронтальній частині зубного ряду, виповнити запалу верхню губу і отримати задовільний естетичний результат. Майже повне перекриття власних фронтальних зубів та велика площа дотикання протеза до бічних зубів зліва, включення дефекту в ділянці 16 і кламерна фіксація гнутими кламерами забезпечили ідеальну стабілізацію протеза. Зовнішній вигляд молодої



Рис. 1. Хвора Л. М. Д. у віці 19 років: а, б, в — стан зубощелепної системи до лікування; з — панорамна рентгенограма; г — ортодонтична пластинка в інтраоральному дзеркалі; д — стан зубощелепної системи після ортодонтичного лікування; е — зовнішній вигляд пацієнтки до лікування у фас; є — вигляд ротової порожнини в інтраоральному дзеркалі після закінчення лікування; ж — зовнішній вигляд пацієнтки після лікування у фас; з — зовнішній вигляд пацієнтки до лікування у профіль; и — зовнішній вигляд пацієнтки після лікування у профіль

дівчини кардинально покращився, вона повністю задоволена виконаною роботою.

Пацієнтці рекомендовано користуватися ортопедичною конструкцією як ретенційною та функціональною доки повністю не проріжеться зуб 17. За потреби з'являться для корекції протеза у ділянці зуба 17 у процесі його прорізування. Ретельно слідкувати за гігієною ротової порожнини та замінити у майбутньому цей пластинковий протез досконалішою незнімною чи комбінованою конструкцією.

У віці 33 років хвора повторно звернулася на кафедру ортопедичної стоматології зі скаргами на значні дефекти коронкових частин зубів 17 та 22, біль у зубі 27. Їй запропоновано замінити тимчасовий частковий пластинковий протез, яким вона користувалась увесь цей час, на досконалішу конструкцію. У подальшому проведено терапевтичне лікування, що полягало у девіталізації зубів 14, 13, 23, 25, 27 та повторному ендодонтичному лікуванні зубів 17 та 22. Виготовлено коронково-короневі вкладки на зуби

17 та 22, після чого, з особистих причин, хвора припинила лікування.

У віці 39 років хвора знову звернулася на кафедру ортопедичної стоматології зі скаргами на погану фіксацію і балансування знімного протеза у ротовій порожнині, а також значні дефекти коронкових частин зубів 14, 13, 23, 25, 27, 47, біль у зубах 28 і 38, погане пережовування їжі. Вона виявила бажання замінити тимчасовий частковий пластинковий протез на досконалішу конструкцію.

Був складений план комплексного лікування. Терапевтичне лікування полягало у девіталізації зуба 28 та повторному ендодонтичному лікуванні зубів 14, 13, 23, 25, 27, 47. Виготовлено коронково-короневі вкладки на зуби 14, 13, 23, 25, 27, 47.

З урахуванням отриманих об'єктивних даних вибір плану надання ортопедичної допомоги хворій обумовлений клінічною ситуацією на верхній та нижній щелепах. Після аналізу діагностичних моделей ортопедичне лікування вирішено провести комбінованою металокерамічною ортопедичною конструкцією, що складається з незнімної шинувальної мостоподібної конструкції з опорою на зуби 17, 14, 13, 22, 23, 25, 27 і умовно знімної конструкції обтуратора з балковою фіксацією і замком Snap E (Bredent) та об'ємним моделюванням базису у фронтальній ділянці для нівелювання невідповідності між верхньою та нижньою щелепами за сагітальною, створення прийнятних оклюзійних співвідношень, заміщення дефекту верхнього зубного ряду і альвеолярного відростка для досягнення різцевого перекриття та виконання запалої верхньої губи.

Опорні зуби верхньої щелепи покрито коронками та об'єднано балкою, яка, розміщуючись у ділянці дефекту зубного ряду та незрощення,

об'єднує два фрагменти верхньої щелепи в єдине ціле, простягається від 13 до 22 зуба.

На нижню щелепу виготовлено металокерамічну коронку на зуб 38, шинувальну конструкцію з опорою на зуби 34, 35 та шинувальну мостоподібну конструкцію з опорою на зуби 44, 47.

Встановлені ортопедичні конструкції дали можливість розширити зубну дугу верхньої щелепи майже на 8 мм, особливо у ділянці незрощення; надати їй правильної форми; об'ємним моделюванням базису рожевою керамікою виповнити дефект кісткової тканини у ділянці альвеолярного відростка та присінку рота. Виконання верхньої губи такою конструкцією приховало западання губи і змінило зовнішній вигляд пацієнтки, забезпечивши позитивний естетичний ефект не лише під час посмішки, а й у фас і профіль (рис. 2).

Таким чином, цей вид протезів дав змогу адекватно реабілітувати пацієнтку на естетичному та функціональному рівнях. Пацієнтці рекомендовано звернутися до пластичного хірурга, оскільки завершене ортопедичне лікування слугуватиме основою для майбутніх пластичних операцій, спрямованих на корекцію форми носа та губи.

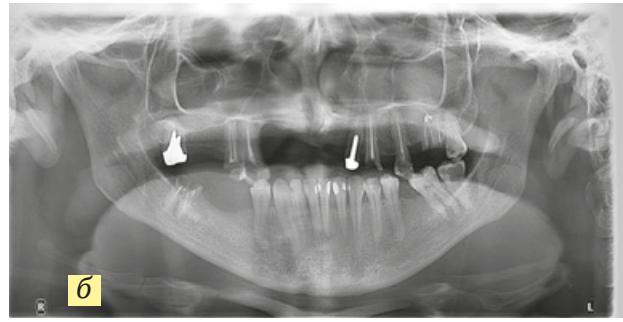
Висновки

Ортопедична реабілітація постійними комбінованими конструкціями зубних протезів забезпечує повне відновлення оклюзійних контактів зубних рядів та можливість функціонування оклюзійної системи з відтворенням анатомічного балансу між верхньою і нижньою щелепами.

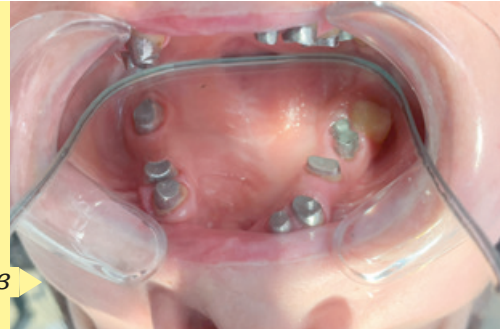
Отже, такий комплексний підхід, що поєднує можливості функціональної та естетичної реабілітації хворих із ВНВГП після операційних втручань методами ортопедичної реабілітації, є, на нашу думку, функціональним і перспективним.

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. *Int. J. Paediatr. Geriatr.*, 8(1), 5–10. DOI: <https://doi.org/10.33545/26643685.2025.v8.i1a.254>.
- Mahboubi, H., Truong, A., Pham, N. S. (2015). Prevalence, demographics, and complications of cleft palate surgery. *Int. J. Pediatr. Otorhinolaryngol.*, 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).
- 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. *Paediatr. Surg. Ukraine*, 1(82), 100–104. DOI: <https://doi.org/10.15574/PS.2024.82.100>.
- Vyshpinsky I. M. (2014). Comparative characteristics of surgical treatment methods for cleft lip and palate in children of different ages. *Pediatric Surgery*, 3–4, 26–34. [Вишпінський І. М. (2014). Порівняльна характеристика методів хірургічного лікування незрощень верхньої губи та піднебіння в дітей різного віку. *Хірургія дитячого віку*, 3–4, 26–34.]. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/Khdv_2014_3-4_7.
- 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. *Cleft Palate Craniofac. J.* Advance online publication. DOI: <https://doi.org/10.1177/10556656241312494>.



а — панорамна рентгенограма у віці 33 роки;
б — панорамна рентгенограма у віці 39 років;



в — вигляд порожнини рота у процесі лікування

г — ортопедичні конструкції в артикуляторі



д — комбінована ортопедична конструкція



е — металокерамічний протез у порожнині рота



є — зовнішній вигляд пацієнтки після лікування

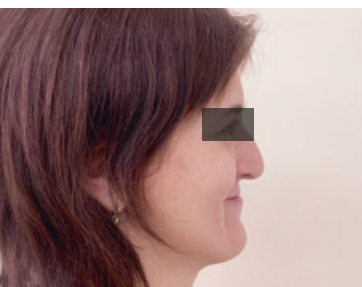
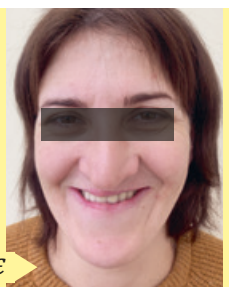


Рис. 2. Хвора Л. М. Д. у віці 39 років

7. 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. *J. Prosthet. Dent.*, 131(4), 598–602. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.prosdent.2022.03.011>.
8. Filonenko, V., Yefymenko, V., Vyshpynskiy, I., Holub, T. (2024). Clinical aspects of orthodontic treatment depending on the results of primary surgical interventions in children with congenital cleft lip and palate. *Journal of Dentistry*, 126(1), 19–26. [Філоненко, В. В., Єфименко, В. П., Вишпінський, І. М., Голуб, Т. О. (2024). Клінічні аспекти ортодонтичного лікування залежно від результатів первинних хірургічних втручань у дітей з вродженими незрощеннями губи та піднебіння. *Вісник стоматології*, 126(1), 19–26.]. DOI: <https://doi.org/10.35220/2078-8916-2024-51-1.4>.
9. Filonenko, V. V., Kaniura, O. A., Bidenko, N. V., Yefymenko, V. P., Yakovenko, A. O. (2024). Multidisciplinary approach to the treatment of children with congenital cleft lip and palate in Ukraine. *Medicine today and tomorrow*, 93(1), 75–85. [Філоненко, В. В., Канюра, О. А., Біденко, Н. В., Єфименко, В. П., Яковенко, А. О. Мультидисциплінарний підхід до лікування дітей із вродженими незрощеннями губи та піднебіння в Україні. *Медицина сьогодні і завтра*, 93(1), 75–85.]. DOI: <https://doi.org/10.35339/msz.2024.93.1.fkb>.
10. Dmytrenko, M., Smahliuk, L., Hurzhii, O., Zenchenko, D., Romanchenko, B. (2024). Innovative approaches in the complex treatment of patients with congenital unilateral through-going clefts of the upper lip and palate. *Kharkiv Dental Journal*, 1(1), 94–103. [Дмитренко, М., Смаглюк, Л., Гуржій, О., Зенченко, Д., Романченко, Б. (2024). Інноваційні підходи у комплексному лікуванні пацієнтів із вродженими однобічними наскрізними незрощеннями верхньої губи та піднебіння. *Харківський стоматологічний журнал*, 1(1), 94–103.]. DOI: <https://doi.org/10.26565/3083-5607-2024-1-10>.
11. Halych, L. B., Kuroyedova, V. D., Tsvetkova, N. V., Halych, L. V. (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>.
12. Makieiev, V. F. (2008). Clinic, diagnostics and conceptual foundations of orthopedic measures in the complex treatment of defects and deformations of the dento-maxillary system of patients with non-unions of the upper lip and palate [author's abstract of the dissertation of Doctor of Medical Sciences]. Lviv: Danylo Halytsky Lviv National Medical University [Макєєв, В. Ф. (2008). Клініка, діагностика та концептуальні основи ортопедичних заходів у комплексному лікуванні дефектів та деформацій зубо-щелепної системи хворих з незрощеннями верхньої губи та піднебіння. Автореф. дис. докт. мед. наук]. Львів: Львівський національний медичний університет імені Данила Галицького.].
13. Makieiev, V. F., Oliinyk, A. Yu. (2017). Orthopedic rehabilitation of patients with congenital clefts of the upper lip and palate with various types of prosthetic structures using our own method of visualizing dentition deformations to assess their severity. *News of Dentistry*, 3, 43–50. [Макєєв, В. Ф., Олійник, А. Ю. (2017). Ортопедична реабілітація хворих із вродженими незрощеннями верхньої губи та піднебіння різними видами протезних конструкцій із використанням власної методики візуалізації деформацій зубних рядів для оцінки їх важкості. *Новини стоматології*, 3, 43–50.]. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/Ns_2017_3_11.
14. Makieiev, V. F. (2013). Orthopedic treatment methods for patients with congenital cleft lip and palate. *Kvart.* [Макєєв, В. Ф. (2013). Ортопедичні методи лікування хворих із вродженими незрощеннями верхньої губи та піднебіння. *Кварт.*].

Orthopedic Rehabilitation of Adults with Congenital Cleft Lip and Palate with Combined Orthopedic Constructs (Clinical Observation)

Oliinyk, M., Oliinyk, H., Hula, A.

Danylo Halytsky Lviv National Medical University, Lviv, Ukraine

Relevance. Patients with congenital cleft lip and palate require long-term dental care involving many specialists, and the completion of treatment is considered to be their prosthetic rehabilitation. After qualified assistance from a surgeon, orthodontist, speech therapist and other specialists, the completion of treatment is carried out by an orthopedic dentist. It is believed that the first stage of orthopedic treatment is manufacturing of a temporary orthopedic structure, which is subsequently replaced by a more advanced fixed or combined structure.

Aim: to present a clinical observation of orthopedic rehabilitation of a patient with congenital cleft lip and palate after surgical interventions.

Material and methods. Dental clinical and radiological examination methods, as well as photo documentation, were applied.

Conclusion. The presented clinical observation demonstrates the high possibility of rehabilitation of patients with congenital cleft lip and palate using orthopedic methods by manufacturing combined orthopedic structures for their occlusal, functional and final rehabilitation, as one of the ways to improve the quality of life of such patients.

Keywords: *congenital cleft lip and palate, maxillofacial anomalies, defects and deformations of the dentofacial system, orthopedic rehabilitation of adult patients.*

Олійник Маркіян Юрійович — доктор філософії (Ph. D.), асистент кафедри ортопедичної стоматології Львівського національного медичного університету імені Данила Галицького, м. Львів, Україна
oliynukmark@gmail.com, +38 (063) 968 81 68
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7500-2957>

Олійник Галина Василівна — кандидат медичних наук, асистент кафедри ортопедичної стоматології Львівського національного медичного університету імені Данила Галицького, м. Львів, Україна
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5397-076X>

Гула Андрій Миколайович — зубний технік зуботехнічної лабораторії № 1 Стоматологічного медичного центру Львівського національного медичного університету імені Данила Галицького, м. Львів, Україна

Стаття: надійшла до редакції 02.03.2025 р.; прийнята до друку 10.04.2025 р.

Горбунов А. А., Заградська О. Л.

Міжнародний гуманітарний університет, м. Одеса, Україна

Динаміка результатів електроміографії у пацієнтів із частковими дефектами зубних рядів до та після відновлення меж і конгруентності базисів знімних конструкцій

▷ **Анотація.** Часткова відсутність зубів є поширеною патологією, що часто потребує стоматологічної допомоги. Протипоказання до незнімних протезів роблять актуальними знімні протези, але їх використання має недоліки, зокрема, нерівномірний розподіл жувального тиску, який знижує жувальну ефективність. Дослідження показують, що під час традиційного протезування біоелектричні потенціали жувальних м'язів не досягають нормальних значень, а сила скорочень зменшується з кількістю відсутніх зубів, що підвищує актуальність проблеми у разі малого залишку зубів.

Мета: порівняти результати функціонального стану жувальних м'язів у пацієнтів, що користуються частковими знімними конструкціями зубних протезів до та після відновлення меж і конгруентності їх базисів.

Результати. У дослідженні взяли участь 67 пацієнтів з частковою відсутністю зубів, яким знімні протези заміщували дефекти зубного ряду: 37 — верхньої щелепи, 30 — нижньої. Оцінювали тону жувальної мускулатури протягом року користування протезами з подальшим клінічним перебазуванням. Результати показали, що пацієнти першої групи мали чіткішу симетрію м'язів (РОС temp 78–81 %, РОС mas 75–82 %), але найнижчу сумарну активність жувальних м'язів (1250 мВ/с). Найбільшу асиметрію спостерігали у другій групі (РОС temp 72–77 %, РОС mas 59–64 %). У всіх групах переважала активність скроневих м'язів над жувальними, особливо у першій групі (Attiv –15 – –13 %). Індекс бічної напруги був найвищим у пацієнтів другої (Tors 18–21 %) і третьої (Tors 17–20 %) груп, у першій групі він був у межах норми (8–10 %). Сумарний м'язовий біопотенціал підвищився у всіх групах, у першій групі він був найнижчим (1470 мВ/с), а у третій — найвищим (1610 мВ/с).

Висновки. Дослідження показало значні відмінності у тонусі жувальної мускулатури та симетрії м'язів у пацієнтів з частковою відсутністю зубів, які користуються знімними протезами, залежно від класу дефекту зубного ряду за класифікацією Кеннеді. У пацієнтів першої групи симетрія м'язів була найчіткіша, проте активність жувальних м'язів — найнижча. Найбільшу асиметрію спостерігали у пацієнтів другої групи, що негативно впливає на жувальний апарат. У всіх групах переважає активність скроневих м'язів, що може свідчити про дисфункцію. Індекс бічної напруги нижньої щелепи вказує на підвищене навантаження у пацієнтів другої та третьої груп, тоді як у першій групі він був у межах норми. Посилення біопотенціалу вказує на адаптаційні зміни у м'язах, але найнижчі показники у першій групі підкреслюють необхідність моніторингу та оптимізації протезування для поліпшення жувальної ефективності та зменшення асиметрії.

Ключові слова: електроміографія, часткові знімні конструкції, перебазування, конгруентність, дефекти зубних рядів.

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



Вступ

Оклюзійна взаємодія зубів і зубних рядів, жувальних м'язів та скронево-нижньощелепного суглоба — це єдиний збалансований біомехані-

ний механізм, що забезпечує повноцінну роботу жувального апарату. Генератором механічної сили жувального апарату є жувальні м'язи, які отримують інформацію від нервової системи [1, 2]. Порушення анатомічної форми чи функції у кожному

з механізмів жувального апарату супроводжується зміною рівномірності, інтенсивності, ритмічності силового впливу, навантаженням, недовантаженням і дисфункцією його елементів [1].

Часткова відсутність зубів є однією з найпоширеніших патологій зубощелепної системи та основною причиною звернення за стоматологічною ортопедичною допомогою [2]. Разом із тим у науковій літературі описано широкий спектр протипоказань до протезування таких дефектів незнімними ортопедичними конструкціями, у тому числі використанням дентальних імплантів [2, 3]. З урахуванням цього нині залишається актуальним застосування методів знімного протезування [4]. Однак реабілітація пацієнтів зі знімними протезами має низку серйозних ускладнень, одним з яких є неповна фізіологічність таких конструкцій [5]. Клінічно це виявляється у нерівномірному розподілі жувального тиску з базису знімного протеза на тканини протезного ложа та опорні зуби [6]. Надлишковий тиск, що передається з базису протеза на опорні зуби, уловлюється нервовими закінченнями, розміщеними між волокнами періодонту [7, 8]. Отримана сенсорна інформація надходить у кіркові центри, де регулюється тонус і ступінь скорочення м'язів, що беруть участь у жуванні [9]. Нефізіологічна передача жувального тиску призводить до розладу функціонування жувальних м'язів і, як наслідок, до зниження жувальної ефективності.

Так, згідно із проведеними дослідженнями, під час протезування пацієнтів з кінцевими дефектами зубного ряду традиційними знімними протезами біоелектричні потенціали жувальних м'язів не досягають нормальних значень [10]. Водночас є дані про взаємозв'язок протяжності дефекту зубного ряду і сили скорочень жувальних м'язів: чим більше відсутніх зубів у зубному ряду, тим менша сила скорочень жувальної мускулатури, що розвивається [11]. Відповідно, актуальність проблеми істотно зростає за малої кількості зубів, що залишилися.

Мета: порівняти результати функціонального стану жувальних м'язів у пацієнтів, що користуються частковими знімними конструкціями зубних протезів до та після відновлення меж і конгруентності їх базисів.

Матеріал і методи

На базі кафедри загальної стоматології Міжнародного гуманітарного університету проведено електроміографічне (ЕМГ) обстеження 67 осіб віком від 44 до 75 років і старше з дефектами зубних рядів (ДЗР), які користувались різноманітними частковими знімними конструкціями

від 6 до 12 міс. Пацієнтів розділили на три групи відповідно до класів ДЗР за класифікацією Кеннеді: перша — 21 особа з ДЗР I класу; друга — 24 особи з ДЗР II класу; третя — 22 особи з ДЗР III класу. ЕМГ проводили на різних етапах лікування: перед протезуванням, через 1 міс. після відновлення меж і рельєфу базису, через 3 міс. після ортопедичного втручання. Для оцінювання клінічної ефективності відновлення меж і рельєфу базисів конструкцій використовували електроміографію — один з найоб'єктивніших методів дослідження м'язового апарату.

ЕМГ вимірювання проводили міографічним комплексом M-Test. Біоструми жувальних м'язів реєстрували поверхневими електродами, виготовленими у формі металевих дисків площею до 1 см², які були закріплені у фіксувальні колодки для підтримання постійної відстані між ними (15–20 мм). Перед проведенням обстеження шкіру пацієнта обробляли спиртом, а для поліпшення електропровідності електродів використовували струмопровідний гель.

Заземлювальний електрод розміщували на правій руці пацієнта на 10 см вище від зап'ястя і фіксували його прищипкою. Активний електрод розташовували над черевцем м'яза (у проекції рухової точки), референтний електрод — над сухожиллям. Методичне оброблення та аналіз електроміограм дають можливість оцінити якість відновлення меж та рельєфу базисів конструкцій знімних зубних протезів. Отримані дані обробляли варіаційно-статистичним методом у програмі Microsoft Excel 2013. Під час опису кількісних ознак застосовували середню величину (*M*) та стандартну середню похибку (*m*). Статистичну обробку даних проводили методами описової статистики, дисперсійного аналізу (*t*-критерій Стьюдента), кореляційного аналізу (парні коефіцієнти кореляції Пірсона, Спірмена), а також непараметричної статистики (критерії Манна-Уїтні та Вілкоксона). Відмінності середніх арифметичних величин вважали достовірними за 99 % ($p < 0,01$) та 95 % ($p < 0,05$) порогів ймовірності.

Результати

У результаті клінічного обстеження ротової порожнини 67 пацієнтів з різними формами ДЗР за класифікацією Кеннеді встановлено, що найбільше випадків було з ДЗР I класу — 31 особа (46,27 %), з ДЗР II класу — 25 осіб (37,31 %), що на 6 осіб (8,96 %) перевищує кількість пацієнтів I класу. Це свідчить про статистично значущу різницю ($p < 0,05$). Пацієнтів з ДЗР III класу за Кеннеді та його модифікаціями було на 20 осіб (29,85 %) менше, ніж I класу, і на 14 осіб (20,89 %) менше,

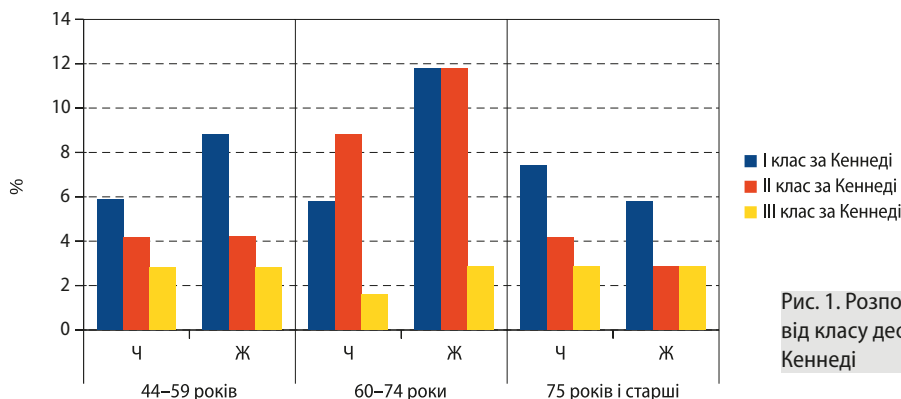


Рис. 1. Розподіл пацієнтів за групами залежно від класу дефекту зубного ряду за класифікацією Кеннеді

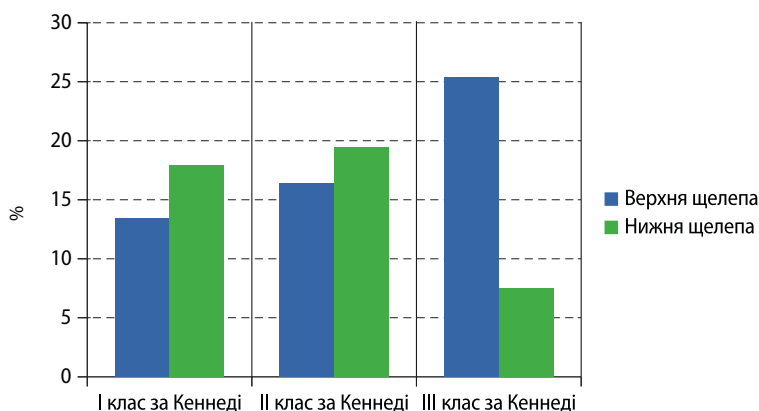


Рис. 2. Розподіл пацієнтів за дефектами зубних рядів

ніж II класу, що також було статистично значущим ($p < 0,05$). Розподіл пацієнтів за віком відповідно до класу ДЗР показав, що найбільша кількість осіб з ДЗР II класу належала до вікової групи 60–74 роки (20,89 %); на другому місці були пацієнти цієї ж вікової групи з ДЗР I класу — 17,91 %; третє місце поділили пацієнти віком 44–59 років з ДЗР I класу (14,92 %) та пацієнти 75 років і старше з ДЗР I класу (13,43 %). ДЗР III класу за Кеннеді спостерігалися найменше у всіх трьох вікових групах.

Серед пацієнтів за статевою ознакою переважали жінки. Найбільше осіб віком 60–74 роки з ДЗР I та II класу виявлено по 8 жінок (11,94 %), у віковій групі 44–59 років — 6 жінок (8,95 %), у групі 75 років і старше — 4 жінки (5,97 %) з ДЗР I класу. Кількість жінок з ДЗР III класу за Кеннеді була однаковою у всіх трьох вікових групах — по 2 жінки (2,98 %). Серед чоловіків найбільше пацієнтів було у віковій групі 60–74 роки з ДЗР III класу — 6 осіб (8,95 %) (рис. 1).

З 67 обстежених пацієнтів у 37 знімні зубні протези заміщували ДЗР верхньої щелепи, у 30 — нижньої (рис. 2). Також диференціювали клінічні ситуації залежно від приналежності ДЗР до того чи іншого класу за класифікацією Кеннеді (табл. 1).

Для оцінювання тону жувальної мускулатури у пацієнтів з частковою відсутністю зубів під час користування знімними протезами до 1 року було обстежено 67 пацієнтів, які дали поінформовану згоду на проведення цього дослідження. На другому етапі пацієнтам виконали клінічне перебазування безакриловою пластмасою, після чого дослідження проводили повторно.

Усіх пацієнтів поділили на три групи відповідно до класифікації Кеннеді. Результати дослідження показують, що протягом року користування знімними протезами за часткових ДЗР кращі показники симетрії скроневих та жувальних м'язів були у пацієнтів першої групи (РОС temp 78–81 %, РОС mas 75–82 %). Сумарна активність жувальних

Таблиця 1.

Розподіл обстежених пацієнтів залежно від локалізації дефектів зубних рядів за класифікацією Кеннеді

Дефект зубних рядів за Кеннеді	Верхня щелепа, абс. (%)	Нижня щелепа, абс. (%)	Загальна кількість, абс. (%)
I клас	9 (13,43)	12 (17,91)	21 (31,34)
II клас	11 (16,42)	13 (19,40)	24 (35,82)
III клас	17 (25,37)	5 (7,47)	22 (32,84)
IV клас	0 (0)	0 (0)	0 (0)
Всього	37 (55,22)	30 (44,78)	67 (100)

Таблиця 2.

**Показники електроміографічного дослідження пацієнтів,
які користуються частковими знімними зубними протезами до 1 року**

Показник	Перша група	Друга група	Третя група
POC temp (%)	78–81	72–77	76–80
POC mas (%)	75–82	59–64	70–74
Tors (%)	8–10	18–21	17–20
Activ (%)	-7 – -5	-6 – -3	-10 – -8
IMP (мВ)	1250 ± 27	1300 ± 18	1450 ± 21

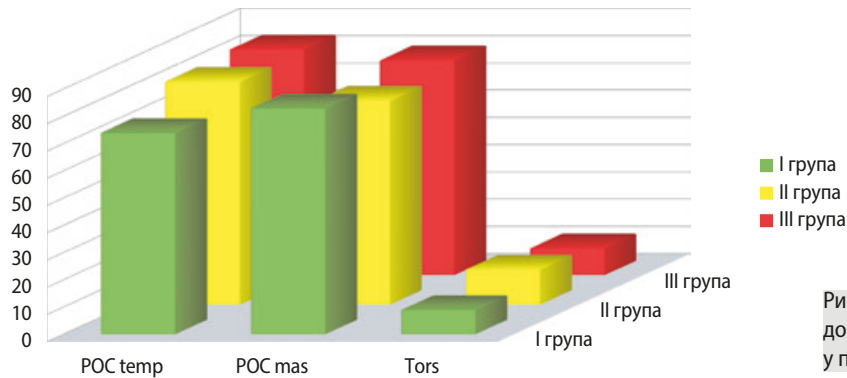


Рис. 3. Показники електроміографічного дослідження до клінічного перебезування у пацієнтів з частковою втратою зубів

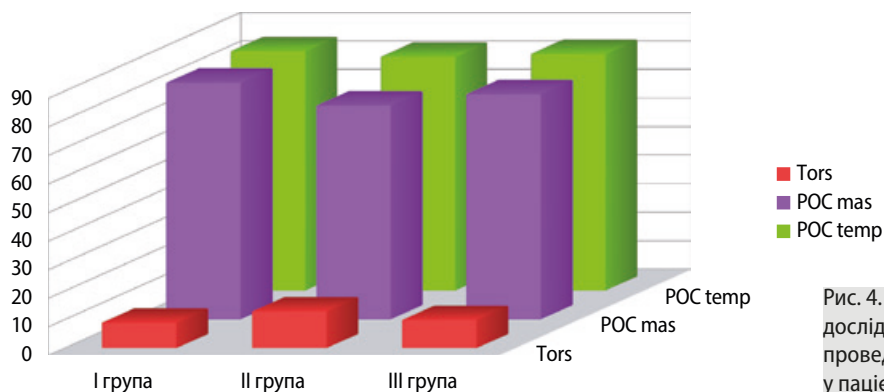


Рис. 4. Показники електроміографічного дослідження через 1 міс. після проведеного клінічного перебезування у пацієнтів з частковою втратою зубів

Таблиця 3.

**Показники електроміографічного дослідження пацієнтів
через 1 міс після проведення клінічного перебезування запропонованою методикою**

Показник	Перша група	Друга група	Третя група
POC temp (%)	82–84	79–82	78–83
POC mas (%)	79–83	72–75	73–79
Tors (%)	6–9	11–13	7–10
Activ (%)	-6 – -4	-3 – 0	-7 – 4
IMP (мВ)	1320 ± 27	1410 ± 18	1550 ± 21

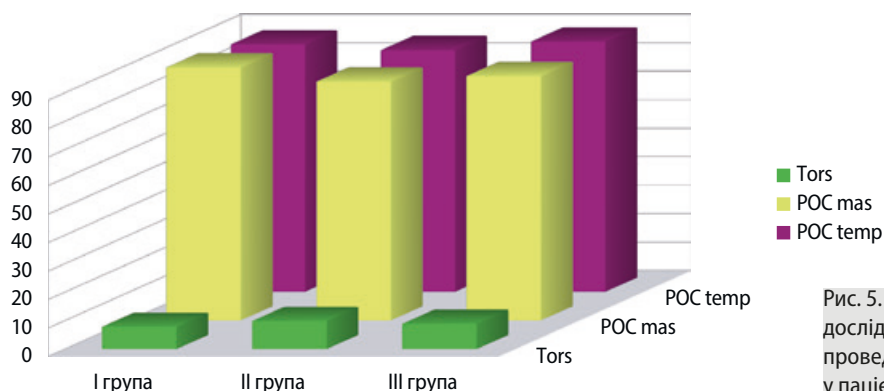
м'язів пацієнтів першої групи виявилася найнижчою (1250 мВ/с) з усіх груп пацієнтів. Найбільша асиметрія в роботі жувальних і скроневих м'язів спостерігалася у пацієнтів другої групи (POC temp 72–77 %, POC mas 59–64 %). Крім того, у пацієнтів усіх груп зберігалася превалювання активності

скроневих м'язів над власне жувальними (Activ негативний), причому найбільш виражено це простежувалося у пацієнтів першої групи (Activ від -15 до -13 %) (табл. 2).

Індекс бічної напруги нижньої щелепи був найбільш виражений у пацієнтів другої групи (Tors

Показники електроміографічного дослідження пацієнтів через 3 міс. після проведення клінічного перебезування запропонованою методикою

Показник	Перша група	Друга група	Третя група
POC temp (%)	83–87	81–85	82–88
POC mas (%)	85–89	79–84	81–86
Tors (%)	3–8	7–10	7–9
Activ (%)	2–5	1–3	4–7
IMP (мВ)	1470 ± 27	1560 ± 18	1610 ± 21



18–21 %) і третьої груп (Tors 17–20%), тоді як у пацієнтів першої групи він залишався у межах норми і становив 8–10 % (рис. 3).

Через 3 міс. після проведеного клінічного перебезування у пацієнтів трьох груп усі показники ЕМГ були у межах норми (табл. 4, рис. 5).

Середні значення визначали у першій і третій групах, де вони становили 2–5 та 4–7 % відповідно. У пацієнтів другої групи коефіцієнт активації був на нижній межі норми. Сумарний м'язовий біопотенціал (IMP) достовірно підвищився у пацієнтів усіх груп. У пацієнтів першої групи він становив 1470 мВ/с, що було найменшим значенням у всіх трьох групах. Максимальну активність жувальних м'язів спостерігали у пацієнтів третьої групи (1610 мВ/с).

Висновки

Дослідження показало, що пацієнти з частковою відсутністю зубів до проведення перебезування мали серйозні проблеми у функціонуванні жуваль-

ної мускулатури. Велика асиметрія в активності жувальних і скроневих м'язів, особливо у пацієнтів другої групи, вказувала на неефективність протезів та недостатню адаптацію до них.

Після проведення клінічного перебезування безакриловою пластмасою та повторного обстеження результати показали значне поліпшення. У пацієнтів першої групи показники симетрії були кращі, що свідчить про ефективніше функціонування протезів. Зниження активності жувальних м'язів у цій групі вказує на покращення адаптації до протезів, а підвищення сумарного м'язового біопотенціалу в усіх групах підтверджує загальне поліпшення тону м'язової мускулатури.

Отже, досягнення конгруентності виявилось ефективним, що позитивно вплинуло на функціонування жувальної системи пацієнтів і покращило якість їх життя. Це підкреслює важливість індивідуального підходу до лікування та моніторингу стану жувальної мускулатури у пацієнтів із частковою відсутністю зубів.

ПОСИЛАННЯ / REFERENCES

1. Sokologorska-Nykina, Yu.K., Kuroyedova, V.D. (2021). Electromyography method in the study of the muscles of the maxillofacial region, in particular in patients with hearing impairment. *Current problems of modern medicine: Bulletin of the Ukrainian Medical Dental Academy*, 21(4), 189–194 [Сокологорська-Нікіна, Ю. К., Куроєдова, В. Д. (2021). Метод електроміографії в дослідженні м'язів щелепно-лицевої ділянки, зокрема у пацієнтів із вадами слуху. *Актуальні проблеми сучасної медицини: Вісник Української медичної стоматологічної академії*, 21(4), 189–194.]. DOI: <https://doi.org/10.31718/2077-1096.21.4.189>.

2. Kuroiedova, V., Stasiuk, A., Vyzhenko, E., Makarova, A. N., Sokolohorska-Nykina, Y. K. (2018). The study of temporomandibular joint in dentofacial abnormalities using cone beam computed tomography. *New Armen. Med. J.*, 12(4), 70–74. URL: <https://ysmu.am/v2/wp-content/uploads/2023/05/d7ea43b5.pdf>.
3. Makarova, O. (2015). The state of masticatory muscles in adults with unilateral class II dentofacial anomalies according to electromyography data. *Current problems of modern medicine: Bulletin of the Ukrainian Medical Dental Academy*, 15(1), 28–31. [Макарова, О. (2015). Стан жувальний м'язів у дорослих із одностороннім II класом зубощелепних аномалій за даними електроміографії. *Актуальні проблеми сучасної медицини: Вісник ВДНЗУ «Українська медична стоматологічна академія»*, 15(1), 28–31.].
4. Smaglyuk, L., Smaglyuk, V., Liakhovska, A., Trofymenko, M. (2020). EMG-activity of muscles of the cranio-mandibular system during functions of the dento-facial region. *World of Medicine and Biology*, 1(71), 128–132. DOI: <https://doi.org/10.26724/2079-8334-2020-1-71-128-132>.
5. Biben, A. V., Ozhogan, Z. R. (2021). Electromyographic characteristics of masticatory muscles during orthopedic treatment of patients with fixed zirconium dioxide structures. *Therapeutics*, 2(3), 9–12. [Бібен, А. В., Ожоган, З. Р. (2021). Електроміографічна характеристика жувальних м'язів при ортопедичному лікуванні пацієнтів незнімними конструкціями з діоксиду циркону. *Терапевтика*, 2(3), 9–12.]. DOI: <https://doi.org/10.31793/2709-7404.2021.2-3.9>.
6. Balya, G. M., Kuz, V. S., Shemetov, O. V., Martynenko, I. M., Kuz, I. O. (2022). Dynamics of changes in electromyographic parameters of masticatory muscles during orthopedic rehabilitation of patients with pathological abrasion of hard dental tissues when using overdentures. *Ukrainian Dental Almanac*, 4, 40–47. [Баля, Г. М., Кузь, В. С., Шеметов, О. В., Мартиненко, І. М., Кузь, І. О. (2022). Динаміка змін електроміографічних показників жувальних м'язів під час ортопедичної реабілітації пацієнтів із патологічним стиранням твердих тканин зубів при використанні покривних протезів. *Український стоматологічний альманах*, 4, 40–47]. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/Usa_2022_4_9.
7. Pavlenko, O.V., Bida, V.I., Doroshenko, O.M. (2011). Functional changes in masticatory muscles during adaptation to removable dentures. *Galician Medical Bulletin*, 18(2), 82–86. [Павленко, О. В., Біда, В. І., Дорошенко, О. М. (2011). Функціональні зміни жувальних м'язів під час адаптації до знімних протезів. *Галицький лікарський вісник*, 18(2), 82–86.].
8. Silenko, B. Yu., Dvornyk, V. M., Silenko, Y. I., Silenko, G. Ya. (2020). Electromyography indicators at different periods of use of removable dentures in patients with acrylate intolerance. *Ukrainian Dental Almanac*, 1, 51–56. [Силенко, Б. Ю., Дворник, В. М., Силенко, Ю. І., Силенко, Г. Я. (2020). Показники електроміографії в різні терміни користування знімними протезами в пацієнтів із непереносимістю акрилатів. *Український стоматологічний альманах*, 1, 51–56.]. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/Usa_2020_1_9.
9. Araujo, R. M., Cavalcanti, S. C., Corazza, P. J., Souza, A. S., Rabelo, S. B., Amorim, J. B., Valera, M. S. (2013). Masticatory muscle activity evaluation by electromyography in removable partial denture users. *Braz. Dent. Sci.*, 16(4), 41–48. DOI: <https://doi.org/10.14295/bds.2013.v16i4.917>.
10. Patil, S. R., Doni, B. R., Patil, C., Nawab, S., Alam, M. K. (2023). The role of electromyography in dental research: A review. *J. Res. Dent. Maxillofac. Sci.*, 8(1), 71–78. DOI: <https://doi.org/10.52547/jrdms.8.1.71>.
11. Ayinala, M., Poovani, S., Thumati, P., Shetty, G., Radke, J. (2020). Mastication analysis of patients with Kennedy's class I mandibular situation with or without modifications, before and after partial denture treatment — An in vivo study. *Adv. Dent. Tech.*, 73–85. URL: <https://adtt.scholasticahq.com/article/18648-mastication-analysis-of-patients-with-mandibular-kennedy-s-class-i-situation-with-or-without-modifications-before-after-treatment-partial-denture-i>

Dynamics of Electromyography Results in Patients with Dentition Defects Before and After Restoration of Borders and Congruence of Removable Structures Bases

Gorbunov, A., Zagradskaya, O.

International Humanitarian University, Odesa, Ukraine

Annotation. Partial tooth absence is a common pathology that often requires dental care. Contraindications to fixed dentures make removable dentures relevant, but their use has disadvantages, particularly uneven distribution of chewing pressure, which reduces chewing efficiency. Studies show that with traditional prosthetics, the bioelectrical potentials of the masticatory muscles do not reach normal values, and the force of contractions decreases with the number of missing teeth, which increases the urgency of the problem with a small number of teeth.

Aim: compare the results of the functional state of the masticatory muscles in patients using partial removable dentures before and after restoration of the boundaries and congruence of their bases.

Results. The study involved 67 patients with partial edentulousness who had removable dentures to replace defects in the dentition: 37—upper jaw, 30—lower. The tone of the masticatory muscles was assessed during a year of using the dentures, followed by clinical reassessment. The results indicated that patients of the first group had better muscle symmetry (POC temp 78–81%, POC mas 75–82%),

but the lowest total activity of the masticatory muscles (1250 mV/sec). The most remarkable asymmetry was observed in the second group (POC temp 72–77%, POC mas 59–64%). In all groups, the activity of the temporalis muscles prevailed over the masseter muscles, especially in the first group (Activ –13 – –15 %). The lateral tension index was the highest in the second (Tors 18–21%) and third (Tors 17–20%) groups, and in the first group it was within the normal range (8–10%). The total muscle biopotential increased in all groups, but remained the lowest in the first group (1470 mV/sec), while in the third group the maximum activity was observed (1610 mV/sec).

Conclusions. The study revealed significant differences in the tone of the masticatory muscles and muscle symmetry in patients with partial edentulousness using removable dentures, depending on the class of dentition defect according to the Kennedy classification. Patients in the first group have better muscle symmetry but the lowest activity of the masticatory muscles. The most remarkable asymmetry is observed in the second group, which negatively affects the masticatory apparatus. In all groups, the activity of the temporalis muscles prevails, which may indicate dysfunction. The index of lateral tension of the mandible indicates an increased load in the second and third groups, while it is within normal limits in the first group. The increase in biopotential indicates adaptive changes in the muscles. However, the lowest values in the first group emphasize the need to monitor and optimize prosthetics to improve masticatory efficiency and reduce asymmetry.

Keywords: *electromyography, partial dentures, relocation, congruence, dentition defects.*

Горбунов Андрій Андрійович — аспірант кафедри загальної стоматології
Міжнародного гуманітарного університету

ORCID: <https://orcid.org/0009-0005-9132-9040>

Заградська Олена Леонідівна — кандидат медичних наук, доцент, доцент кафедри загальної стоматології
Міжнародного гуманітарного університету

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8637-7057>

Стаття: надійшла до редакції 15.02.2025 р.; прийнята до друку 10.04.2025 р.

Грибан О. М., Борисенко Д. А.

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

Обґрунтування та віддалені результати застосування склоіономерних цементів для фіксування штучних коронок

▷ **Актуальність.** Наведено дані експериментального електронно-мікроскопічного дослідження фіксування штучних коронок склоіономерними цементами. Простежено віддалені результати ефективності фіксації штучних коронок склоіономерними цементами у подальшому клінічному дослідженні.

Мета: експериментально визначити надійність приєднання склоіономерних цементів до матеріалів штучних коронок та відстежити клінічну ефективність віддалених результатів фіксації.

Матеріал і методи. У клінічній частині обстежено 40 пацієнтів із дефектами коронок зубів віком 21–40 років, яким було зафіксовано 50 коронок склоіономерним цементом Фуджі 1 (GC FUJI 1) та Фуджі плюс (Fuji Plus GC). Якість адгезивного приєднання коронок до твердих тканин зубів склоіономерним цементом визначено методом растрової електронної мікроскопії у лабораторії відділення молекулярної фотоелектроніки Інституту фізики НАН України. Для дослідження використано сканувальний електронний мікроскоп JSM-100 (JEOL, Японія).

Результати і висновки. У віддалені терміни спостережень 12 міс. обстежено 37 (92,5 %) пацієнтів та 45 (90,0 %) фіксованих коронок. Кількісне значення проби Шиллера–Писарева становило у середньому $0,97 \pm 0,07$ бала, значення індексу РМА — $16,3 \pm 0,16$ %, індексу РВІ — до $1,15 \pm 0,09$ бала, гігієнічного індексу ОНІ-S — $1,37 \pm 0,12$ бала. Крайового забарвлення та проявів післяопераційної чутливості не зафіксовано. Колір коронок не змінений. Отримані дані свідчать, що у термін 12 міс. після фіксації зберігається задовільний стан коронок і маргінального пародонта (ясен). У віддалений термін спостережень 24 міс. обстежено 34 (85,0 %) пацієнти та 38 (76,0 %) фіксованих коронок. Кількісне значення проби Шиллера–Писарева становило у середньому $1,03 \pm 0,07$ бала, значення індексу РМА — $18,1 \pm 0,16$ %, індексу РВІ — до $1,18 \pm 0,09$ бала, гігієнічного індексу ОНІ-S — $1,43 \pm 0,12$ бала, що вказує на незначне подразнення маргінального пародонта, яке можна пояснити накопиченням зубних бляшок. Пацієнтам відкореговано раціональну гігієну порожнини рота, що сприяло зменшенню проявів запалення ясен.

Ключові слова: штучні коронки, фіксувальний цемент, склоіономерний цемент, гігієнічні індекси, пародонт.

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



Вступ

Ефективність існування незнімних зубних протезів у порожнині рота значною мірою залежить від надійної фіксації штучних коронок на зубах стоматологічними цементами. Донині використовують різні їх види: від цинк-фосфатних до склоіономерних та композитних [1, 2], усі мають певні переваги й недоліки. Міцність і надійність приєднання цементів до матеріалів коронок і твердих тканин зубів залежить від їх адгезивних властивостей, що визначають певний обсяг застосування різних видів цементів. В умовах України у практичній роботі велике значення має

вартість цементів, тому в кожному клінічному випадку лікар-стоматолог індивідуально обирає фіксувальний цемент з урахуванням можливостей пацієнта [3].

На сьогодні в Україні для фіксації штучних коронок найчастіше застосовують склоіономерні цементами. З урахуванням їх популярності актуальним є експериментальне обґрунтування їх застосування та визначення клінічної ефективності фіксації коронок у віддалені терміни спостережень.

Мета дослідження: експериментально визначити надійність приєднання склоіономерних цементів до матеріалів штучних коронок і клінічну ефективність віддалених результатів фіксації.

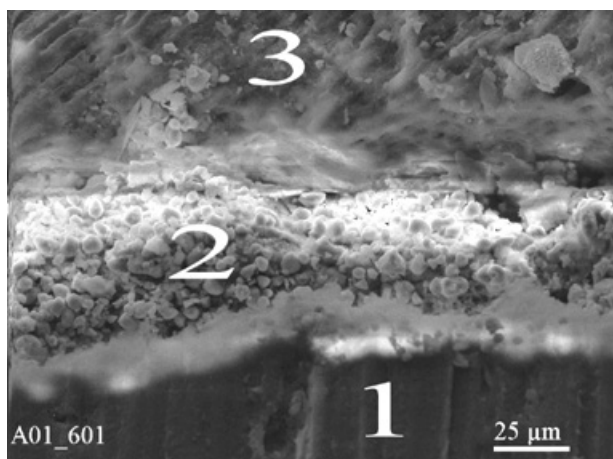


Рис. 1. Електронограма стану фіксування пластмасової коронки до дентину склоіономерним цементом (збільшення $\times 600$): 1 — дентин; 2 — склоіономерний цемент; 3 — пластмасова коронка

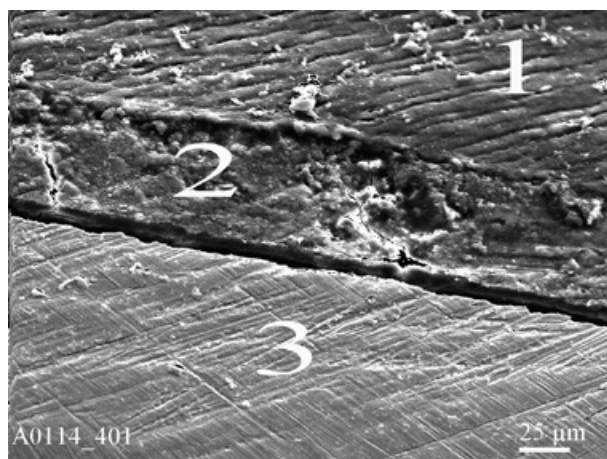


Рис. 2. Електронограма стану фіксування металеві коронки до дентину склоіономерним цементом (збільшення $\times 600$): 1 — дентин; 2 — склоіономерний цемент; 3 — метал коронки

Матеріал і методи

Якість адгезивного приєднання коронок до твердих тканин зубів з використанням склоіономерного цементу визначали методом растрової електронної мікроскопії у лабораторії відділення молекулярної фотоелектроніки Інституту фізики НАН України. Досліджено зуби, видалені за ортодонтичними показаннями. Їх препарували, виготовляли штучні коронки та фіксували цементом. Потім із цих зубів виготовляли шліфи, які вивчали із застосуванням сканувального електронного мікроскопа JSM-100 (JEOL, Японія).

У клінічній частині обстежено 40 пацієнтів віком 21–40 років із дефектами коронок зубів, яким було зафіксовано 50 коронок склоіономерним цементом Фуджі 1 (GC FUJI 1) та Фуджі плюс (Fuji Plus GC).

Під час виготовлення коронок приділяли увагу раціональному вибору їх конструкції залежно від клінічних умов порожнини рота пацієнта, ступеню руйнування коронок зубів, оклюзійній взаємодії зубів, правильності моделювання штучних коронок.

Для оцінювання якості фіксації штучних коронок аналізували їх анатомічну форму, колір, стан крайового прилягання, стан тканин маргінального пародонта, можливе виникнення каріозного ураження. Вплив на тканини пародонта оцінювали за пробою Шиллера–Писарева, індексом кровоточивості під час зондування (РВІ), пробою РМА та гігієнічним індексом ОНІ-S [2].

Досліди проводили відповідно до принципів Гельсінської декларації (2013) та основ законодавства України про охорону здоров'я (1992). Дослідження схвалено Біомедико-етичною комісією Національного медичного університету імені О. О. Богомольця. Письмову поінформовану згоду отримано від усіх учасників.

Результати та обговорення

Визначення в експериментальних умовах стану приєднання склоіономерного цементу до матеріалів коронок і твердих тканин зубів довело його надійність. Електронно-мікроскопічне дослідження показало, що простір між пластмасовою коронкою та дентином рівномірно заповнений цементом для фіксації. Цемент міцно приєднаний до дентину внаслідок самоадгезії. Плинність цементу забезпечує заповнення найвужчого простору між коронкою та дентином (рис. 1).

Склоіономерний цемент забезпечує повноцінну фіксацію також до металевих коронок, які можуть бути обличковані косметичним матеріалом (композитом, керамікою). Електронно-мікроскопічне дослідження показало щільне заповнення простору між металом коронки та дентином у найвужчих його ділянках (рис. 2). Надійне приєднання досягається за рахунок самоадгезії склоіономерного цементу до дентину та матеріалу штучної коронки.

Результати експериментальних досліджень послуговували підґрунтям для проведення клінічних досліджень з визначення ефективності фіксації штучних коронок склоіономерним цементом.

Безпосередньо після фіксації коронок спостерігали незначне подразнення маргінальних ясен у ділянці прикріплення краю коронок. Кількісне значення проби Шиллера–Писарева становило у середньому $0,96 \pm 0,07$ бала, значення індексу РМА — $17,1 \pm 0,16$ %, індексу РВІ — до $1,19 \pm 0,09$ бала, гігієнічного індексу ОНІ-S — $1,38 \pm 0,12$ бала. Таке незначне подразнення можна пояснити травмуванням ясен під час препарування зубів. За три тижні рівень подразнення ясен зменшився: кількісне значення проби Шиллера–Писарева становило у середньому $0,84 \pm 0,07$ бала,

значення індексу РМА — $16,1 \pm 0,16$ %, індексу РВІ — до $1,03 \pm 0,09$ бала, гігієнічного індексу ОНІ-S — $1,21 \pm 0,12$ бала.

Забарвлення краю коронки чи маргінальних ясен може свідчити про подразнення ясен залишками цементу або порушення цілісності шару цементу для фіксації, тому, щоб уникнути цих ускладнень, необхідне чітке дотримання правил фіксації штучних коронок. В експерименті відразу після фіксації та через три тижні не відзначено наявності крайового забарвлення. Здатність склоіономерного цементу виділяти фтор сприятливо впливає на прояви післяопераційної чутливості вітальних препаратів зубів.

У віддалені терміни спостережень 6 міс. обстежено 39 (97,5 %) пацієнтів та 48 (96,0 %) фіксованих коронок. Кількісне значення проби Шиллера-Писарева становило у середньому $0,98 \pm 0,07$ бала, значення індексу РМА — $16,1 \pm 0,16$ %, індексу РВІ — до $1,19 \pm 0,09$ бала, гігієнічного індексу ОНІ-S — $1,38 \pm 0,12$ бала. Крайового забарвлення та проявів післяопераційної чутливості не зафіксовано. Колір коронок не змінений. Отримані дані свідчать, що у термін 6 міс. після фіксування зберігається задовільний стан коронок і маргінального пародонта (ясен).

У віддалені терміни спостережень 12 міс. обстежено 37 (92,5 %) пацієнтів та 45 (90,0 %) фіксованих коронок. Кількісне значення проби Шиллера-Писарева становило у середньому $0,97 \pm 0,07$ бала, значення індексу РМА — $16,3 \pm 0,16$ %, індексу РВІ — до $1,15 \pm 0,09$ бала, гігієнічного індексу ОНІ-S — $1,37 \pm 0,12$ бала. Крайового забарвлення та проявів післяопераційної чутливості не виявлено. Колір коронок не змінений. Отримані дані

свідчать, що у термін 12 міс. після фіксування зберігається задовільний стан коронок і маргінального пародонта (ясен).

У віддалені терміни спостережень 24 міс. обстежено 34 (85,0 %) пацієнти та 38 (76,0 %) фіксованих коронок. Кількісне значення проби Шиллера-Писарева становило у середньому $1,03 \pm 0,07$ бала, значення індексу РМА — $18,1 \pm 0,16$ %, індексу РВІ — до $1,18 \pm 0,09$ бала, гігієнічного індексу ОНІ-S — $1,43 \pm 0,12$ бала. Такі індексні значення вказують на незначне подразнення маргінального пародонта, що можна пояснити накопиченням зубних бляшок. Пацієнтам відкорегували раціональну гігієну порожнини рота, що сприяло зменшенню проявів запалення ясен. Крайове забарвлення краю коронок і маргінальних ясен відзначено у трьох (7,5 %) пацієнтів. Після оброблення та корекції раціональної гігієни ці прояви було усунуто. Проявів післяопераційної чутливості не спостерігалось. Колір і форма коронок не змінені. Розцементування коронок не зафіксовано. Отримані дані свідчать, що у термін 24 міс. після фіксування зберігається задовільний стан коронок і маргінального пародонта (ясен).

Висновки

Проведені експериментальні дослідження показали надійну фіксацію та приєднання склоіономерного цементу до матеріалу коронок і твердих тканин зубів. Ці дані послугували підґрунтям для визнання клінічної ефективності фіксування коронок склоіономерними цементами. У найближчі й віддалені (6, 12, 24 міс.) терміни стан фіксації коронок та маргінального пародонта був задовільним.

ПОСИЛАННЯ / REFERENCES

1. Borisenko, D. A., Nespriyadko, V. P., Borisenko, A. V. (2023). Development and clinical implementation of dual-cure composite cement for fixation of fixed dentures. Kyiv: Knyga-plus. 165 p. [Борисенко, Д. А., Неспрядько, В. П., Борисенко, А. В. (2023). Розробка та клінічне впровадження композиційного цементу подвійної полімеризації для фіксації незнімних зубних протезів. Київ: Книга-плюс. 165 с.].
2. Danylevsky, M. F., Borisenko, A. V., Antonenko, M. Yu., Sidelnikova, L. F., Nesyn, O. F., Dikova, I. G. (2018). Therapeutic Dentistry. Vol. 3, Periodontal Diseases. Kyiv: VSV "Medicine." 624 p. [Данилевський, М. Ф., Борисенко, А. В., Антоненко, М. Ю., Сідельнікова, Л. Ф., Несин, О. Ф., Дікова, І. Г. (2018). Терапевтична стоматологія. Т. 3, Захворювання пародонта. Київ: ВСВ «Медицина». 624 с.].
3. Yanishen, I. V., Sidorova, O. V. (2019). Comparative evaluation of the physical and mechanical properties of glass ionomer cements for permanent fixation of fixed orthopedic structures. *Ukrainian Dental Almanac*, 2, 59–63. [Янішен, І. В., Сідорова, О. В. (2019). Порівняльна оцінка фізико-механічних властивостей склоіономерних цементів для постійної фіксації незнімних ортопедичних конструкцій. *Український стоматологічний альманах*, 2, 59–63.]. ISSN 2409-0255. http://nbuv.gov.ua/UJRN/Usa_2019_2_14.
4. Pryima, A. V. (2003). Factors that determine the quality of fixation of fixed dentures [dissertation abstract]. Odesa. 20 p. [Прийма, А. В. (2003). Фактори, що зумовлюють якість фіксації незнімних зубних протезів [автореферат дисертації]. Одеса. 20 с.].

5. Reshetnyk, L. L., Bida, O. V., Savchuk, I. Yu. (2025). Using the case method in the study of diseases of the oral mucosa. *Medical Education*, 4, 44–48. [Решетник, Л. Л., Біда, О. В., Савчук, І. Ю. (2025). Використання кейс-методу під час вивчення захворювань слизової оболонки рота. *Медицина освіти*, 4, 44–48.]. DOI: <https://doi.org/10.11603/m.2414-5998.2024.4.15134>.
6. Terechov, S. S., Proshchenko, A. M. (2024). Gingival margin, correction in orthopedic dentistry. *Art of Medicine*, 31(3), 252–257. [Терехов, С. С., Прощенко, А. М. Методики корекції ясенного краю в ортопедичній стоматології. *Art of Medicine*, 31(3), 252–257.]. DOI: <https://doi.org/10.21802/artm.2024.3.31.252>.
7. Proshchenko, A. M., Proshchenko, N. S., et al. (2024). Assessment of the quality of treatment of patients with functional disorders of the dentoalveolar apparatus, combined with a dentoalveolar form of deep bite. *Clinical and Preventive Medicine*, 4, 26–32. [Прощенко, А. М., Прощенко, Н. С., Шемелько, М. Л. та ін. (2024). Оцінка якості лікування пацієнтів з функціональними розладами зубо-щелепного апарату, поєднаних з дентоальвеолярною формою глибокого прикусу. *Клінічна та профілактична медицина*, 4, 26–32.]. DOI: <https://doi.org/10.31612/2616-4868.4.2024.04>.
8. Zielinski, G., Pajak-Zielinska, B., Ginszt, M. (2024). A meta-analysis of the global prevalence of temporomandibular disorders. *J. Clin. Med.*, 13(5), 1365. DOI: <https://doi.org/10.3390/jcm13051365>.
9. Gazendam, A., Ekhtiari, S., Bozzo, A., Phillips, M., Bhandari, M. (2021). Intra-articular saline injection is as effective as corticosteroids, platelet-rich plasma and hyaluronic acid for hip osteoarthritis pain: A systematic review and network meta-analysis of randomised controlled trials. *Br. J. Sports Med.*, 55(5), 256–261. DOI: <https://doi.org/10.1136/bjsports-2020-102179>.
10. Favaretto, M., Shaw, D., De Clercq, E., Joda, T., Elger, B.S. (2020). Big data and digitalization in dentistry: A systematic review of the ethical issues. *Int. J. Environ. Res. Public Health.*, 17, 2495–2510. DOI: <https://doi.org/10.3390/ijerph17072495>.

Substitution and Long-Term Results of the Use of Glass-Ionomeric Cement for Fixation of Artificial Crowns

Gryban, O., Borysenko, D.

Bogomolets National Medical University, Kyiv, Ukraine

Relevance. The paper presents data from an experimental electron microscopic study of the fixation of artificial crowns with glass ionomer cements. Subsequently, a clinical study monitored the long-term results of the effectiveness of fixing artificial crowns with glass ionomer cements.

Purpose. To experimentally determine the reliability of the attachment of glass ionomer cements to artificial crown materials and the clinical effectiveness of the long-term results of fixing crowns with glass ionomer cements.

Material and methods. In the clinical part, studies were conducted on 40 patients with dental crown defects, aged 21–40 years, who underwent fixation of 50 crowns with glass ionomer cement Fuji 1 (GC FUJI 1) and Fuji Plus (Fuji Plus GC). The quality of the adhesive attachment of crowns to hard dental tissues using glass ionomer cement was determined by scanning electron microscopy in the Laboratory of the Molecular Photoelectronics Department of the Institute of Physics, NAS of Ukraine. The study used a scanning electron microscope JSM-100 (JEOL, Japan).

Research and conclusions. The data obtained indicate the satisfactory condition of the crowns and marginal periodontium (gums) is maintained. At the long-term observation period of 12 months, 37 (92.5%) patients and 45 (90.0%) fixed crowns were examined. The quantitative value of the Schiller–Pysarev test was on average 0.97 ± 0.07 points, the value of the PMA index was $16.3 \pm 0.16\%$, the RVI index was up to 1.15 ± 0.09 points, and the OHI-S hygiene index was 1.37 ± 0.12 points. Marginal discoloration and manifestations of postoperative sensitivity were not noted. The color of the crowns was not changed. The obtained data indicate that within 12 months after fixation, a satisfactory condition of the crowns and marginal periodontium (gums) is maintained. At the long-term observation period of 24 months, 34 (85.0%) patients and 38 (76.0%) fixed crowns were examined. The quantitative value of the Schiller–Pysarev test was on average 1.03 ± 0.07 points, the value of the PMA index was $18.1 \pm 0.16\%$, the RVI index was up to 1.18 ± 0.09 points, the OHI-S hygiene index was 1.43 ± 0.12 points, which indicates a slight irritation of the marginal periodontium, which the accumulation of dental plaque can explain. The patients were corrected for rational oral hygiene, which decreased the manifestations of gingivitis.

Keywords: artificial crowns, luting cement, glass ionomer cement, hygiene indices, periodontium.

Грибан Олександр Михайлович — кандидат медичних наук, доцент кафедри ортопедичної стоматології Національного медичного університету імені О. О. Богомольця,

ORCID: <https://orcid.org/0009-0001-4032-2229>

Борисенко Денис Анатолійович — кандидат медичних наук, асистент кафедри ортопедичної стоматології Національного медичного університету імені О. О. Богомольця,

ORCID: <https://orcid.org/0009-0004-2982-6524>

Стаття: надійшла до редакції 03.02.2025 р.; прийнята до друку 10.04.2025 р.

Пірожкова А. М.

м. Житомир, Україна

Застосування різних типів реставраційних стоматологічних матеріалів під час розладів скронево-нижньощелепного суглоба

(огляд літератури)

▷ **Анотація.** На сьогодні актуальним є питання поліпшення ефективності лікування розладів скронево-нижньощелепного суглоба. За даними світової статистики, від цієї патології страждає від 3 до 7 % населення.

Мета: оцінити ефективність застосування стоматологічних реставраційних матеріалів, таких як фотополімерні композити світлового тверднення, літію дисилікат та діоксид цирконію.

Матеріал і методи. Використано наукометричні бази медичних даних PubMed, SCOPUS, Google Scholar, Cochrane library за такими ключовими словами: *temporomandibular joint, disorders, minimally invasive, occlusal, composites, lithium disilicate*.

Результати. Згідно з проаналізованими сучасними наукометричними базами даних, методом лікування розладів скронево-нижньощелепного суглоба є реставрація зубних рядів постійними конструкціями із застосуванням прямих композитних реставрацій, конструкцій на основі діоксиду цирконію та літію дисилікату. Основною перевагою композитних реставрацій є малоінвазивний підхід, проте це рішення є проблематичним з погляду довговічності. Перевагою конструкцій на основі діоксиду цирконію та літію дисилікату є витримування навантаження, а отже, стабільність і довговічність.

Висновки. На відміну від керамічних, композитні реставрації схильні до переломів і сколювань. З керамічних реставрацій успішна реабілітація зубних рядів виявлена за використання як літій-дисилікатної кераміки, так і діоксид-цирконієвої.

Ключові слова: *розлади скронево-нижньощелепного суглоба, літію дисилікат, діоксид цирконію, реставрації, конструкції.*

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



Вступ

За визначенням Schiffman, розлади скронево-нижньощелепного суглоба (СНЩС) — це порушення функції суглоба та пов'язаної з ним нервово-м'язової системи, що може викликати біль. Симптомацією такої патології є обмеженість рухів щелепи, виникнення патологічних шумів у СНЩС і головний біль. За даними багатьох досліджень можна стверджувати, що наявність болю за патології СНЩС може істотно впливати на якість життя та психоемоційний стан пацієнтів, а також асоціюється з виникненням депресії і тривожних станів. За даними Carlsson та співавт. [1], щороку від 3 до 7 % населення звертається за лікуван-

ням з приводу розладів СНЩС. Статистичні дані щодо поширеності розладів СНЩС оцінюються від 5 до 23 %, проте існує доволі значні варіації визначення поширеності цієї проблеми, що передусім пов'язано з оціночними критеріями. На сьогодні найпоширенішим та визнаним діагностичним протоколом є DC/TMD. Розлади СНЩС лікарі здебільшого намагаються лікувати спочатку консервативно, але у разі неефективності малоінвазивних методів вдаються до хірургічних протоколів. До малоінвазивних методів належать фізіотерапія, медикаментозна терапія, ортодонтичне лікування та застосування ортопедичних методів. Одним із найефективніших консервативних методів лікування є оклюзійна стабілізація,

яка передбачає застосування оклюзійної шини та проведення остаточного протезування зубних рядів [2]. Проте оклюзійна корекція має певні недоліки, які полягають в тому, що задля корекції положення нижньої щелепи лікарі вдаються до препарування, а згодом протезування інтактних зубів, що часто викликає у пацієнтів негативну оцінку. Саме через це тривають дослідження з виявлення найбільш малоінвазивного підходу до лікування розладів СНЩС, за якого можливо було б не вдаватися до препарування інтактних зубів.

Мета: оцінити ефективність застосування стоматологічних реставраційних матеріалів, зокрема фотополімерні композити світлового тверднення, літію дисилікат і діоксид цирконію.

Матеріал і методи

Використано наукометричні бази медичних досліджень PubMed, SCOPUS, Google Scholar, Cochrane library з такими ключовими словами: *temporomandibular joint, disorders, minimally invasive, occlusal, composites, lithium disilicate*. Наведено оригінальні статті та статті з оглядом літератури, які становлять клінічну значущість і практичну обґрунтованість щодо методів лікування розладів СНЩС. Включення документів базувалося на точному описі процедур лікування та детальному представленні результатів лікування. Перший відбір проводили шляхом перегляду назв і тез усіх статей, знайдених за критеріями, після цього оцінювали повні тексти потенційно придатних статей. З 10 482 результатів обрано 20 праць.

Результати

Розлади СНЩС мають багатофакторну етіологію. Ця патологія виникає внаслідок ураження різних складових зубощелепного апарату, спричиняючи вплив на інші компоненти, що входять до складу СНЩС. Найчастіше причиною виникнення розладів СНЩС у пацієнтів із повним зубним рядом є вплив оклюзійних чинників [3]. Оклюзія розглядається не лише як контактний зв'язок між зубами, а й динамічний, морфологічний і функціональний зв'язок між усіма компонентами стоматогнатичної системи, що істотно впливає на жування, ковтання й мову. У бібліографічних оглядах підкреслено важливість оклюзії як чинника, що спричинює розвиток скронево-нижньощелепних розладів, і навіть оцінено можливість відновлення скронево-нижньощелепної функції протезуванням та ортодонтичним лікуванням. Costen був науковцем, котрий вперше з упевненістю встановив роль оклюзії в розвитку розладів СНЩС [4]. Науковці виділяють різні чинники ризику виникнення розладів СНЩС, а саме: вік і

стать пацієнта, генетичні чинники, парафункціональні звички, патологічну оклюзію, бруксизм та ін. На сьогодні одним із визначальних чинників ризику розвитку розладів СНЩС є патологічна оклюзія [5, 6, 7]. Вироблено концепцію щодо використання мінімально інвазивних методів корекції оклюзії тоді, коли це можливо. Існує чимало матеріалів, якими можна відтворювати гармонійні оклюзійні співвідношення. Найширше вживаними матеріалами, що застосовуються для ортопедичного лікування незнімними конструкціями, є літію дисилікат і діоксид цирконію. Проте ці матеріали потребують дотримання протоколу препарування зубів, що однаково передбачає зняття шару інтактно́ї емалі. Найбільш малоінвазивними матеріалами, які не вимагають чіткого дотримання протоколу препарування та можуть застосовуватися майже без зняття твердих тканин, є композити світлового тверднення.

Комплексне лікування пацієнтів із розладами СНЩС починається з визначення найточнішого анатомічного положення нижньої щелепи та оклюзійного вертикального розміру. Правильно встановлене центральне положення нижньої щелепи та оклюзійний вертикальний розмір є найважливішим кроком, оскільки потім буде використане для постійного протезування пацієнта [8, 9]. Зазначимо, що патологічна оклюзія може спричинити патологічне стирання, яке призводить до зменшення висоти прикусу, що беззаперечно негативно впливає на функціональність СНЩС та виникнення його розладів [10]. На сьогодні первинне лікування розладів СНЩС полягає у визначенні максимально адаптованого положення нижньої щелепи для пацієнта. Основним методом проведення репозиції нижньої щелепи у правильне положення є використання оклюзійних шин, ефективність яких доведена у численних дослідженнях. Після відтворення комфортного для пацієнта положення нижньої щелепи та закріплення цього результату лікар-ортопед починає підготовку до постійного протезування. Вибір матеріалу для постійних конструкцій доволі відповідальний момент, що впливатиме на весь результат лікування. Для протезування використовують різні матеріали, але основними групами є композитні та керамічні.

Найбільш щадним методом протезування пацієнтів із розладами СНЩС є застосування прямих реставрацій із фотополімерів. Для пацієнтів такий вид лікування є емоційно сприятливішим через мінімальну інвазивність. Основними складовими сучасного стоматологічного композита є уретандиметакрилат (UDMA) і бісфенол А глікольди-метакрилат (Bis-GMA) [11]. Bis-GMA надає високі

показники міцності й твердості. UDMA відповідає за зниження в'язкості та збільшення показників міцності наповнювача, що збільшує в'язкість та поліпшує механічні властивості порівняно з Bis-GMA. Збільшення вмісту наповнювача в матриці композита покращує властивості стоматологічних фотополімерних матеріалів, такі як: модуль пружності, міцність на стискання, полегшення фінального оброблення, підвищення зносостійкості, твердості, оптичних властивостей. Наповнювачі також використовують для забезпечення меншого скорочення матеріалу під час тверднення, нагрівання та охолодження. Механічні властивості стоматологічних композитів прямо пов'язані з вмістом наповнювача [12]. Стоматологічні композитні матеріали класифікуються передусім за розміром часточок наповнювача: макронаповнені, мікронаповнені, гібридні та нанопоповнені. Макронаповнені композити мають у складі кварц, барій і стронцій. Розміри часточок наповнювача макронаповнених композитів відносно великі від 10 до 100 мкм, що робить полірування дещо утрудненим, а також призводить до утворення шорсткої поверхні реставрації [13]. Внаслідок утворення шорсткої поверхні збільшується схильність реставрації до накопичення на поверхні нальоту. Макронаповнені композити характеризуються доволі значною механічною міцністю, але низькою зносостійкістю. Цей вид композитів зазвичай застосовують для реставрацій з високим навантаженням, наприклад, для бічної групи зубів, оскільки макронаповнені композити міцніші за мікронаповнені [14]. Розмір часточок мікронаповнених композитів становить від 0,04 до 0,2 мкм. Їхньою перевагою є висока полірованість [14]. Проте цей вид композитів не вирізняється механічною міцністю, тому, враховуючи високі естетичні властивості, але низьку міцність, його використовують для фронтальної групи зубів. Гібридні композити мають у складі як макро-, так і мікронаповнення. Розмір складових наповнювача досягає 15–20 мкм з часточками кремнезему 0,01–0,05 мкм [15]. Завдяки наявності широкого діапазону розмірів часточок гібридні композити виявляють міцність під час використання. Поєднання макро- та мікрочасточок надає не лише міцність, а й високі полірувальні та естетичні властивості [16]. Досягнення нанотехнологій дало можливість створити композитні смоли з наночасточками та агломератом наночасточок діаметром 25 і 75 нм відповідно, де як наповнювачі використовують цирконій кремнезем і нанокремнезем. Дуже малі розміри наповнювача поліпшують полірувальну здатність та оптичні властивості нанопоповнених композитів. Збільшене наповнення нанокомпозитів наночасточ-

ками наповнювача покращує механічні характеристики та зменшує полімеризаційну усадку в цій групі фотополімерів [17]. Основними механічними характеристиками композита є твердість, міцність на вигин, сила на стиснення, напруга та сила на розтяг. Зауважимо, що для кожного композита ці параметри будуть відрізнятися, а отже, визначення механічних характеристик окремих композитів є індивідуальним завданням.

Вперше використання полімерів для лікування патологічного стирання, яке призводить до зменшення висоти прикусу, описали Vevenius та співавт. [18]. Poyser та співавт. [19] для забезпечення адекватної функціональності рекомендували застосовувати прямі композитні реставрації у тих випадках, коли дані відтворюють мінімальну товщину приросту ділянки реставрації від 1,5 до 2,0 мм у всіх зонах функціонального навантаження. Реставрація зубних рядів прямими реставраціями композитними матеріалами має численні переваги, які полягають передусім у мінімальній інвазивності методу, високих естетичних показниках, біоінертності щодо пульпи зубів, можливості корекції реставрацій без значної шкоди первинному результату [20]. Також заслуговує на увагу, що композитні реставрації можна використовувати з метою адаптації пацієнта до нової оклюзійної схеми, що відіграє ключову роль у майбутньому протезуванні, оскільки деякі пацієнти можуть не адаптуватися до зміни звичної оклюзії, що унеможливить та знівелює можливість протезування пацієнта керамічними конструкціями [21]. Проте існують і недоліки прямих композитних реставрацій, передусім це невелика механічна міцність порівняно з керамічними матеріалами. Основні недоліки композитних реставрацій [22]: наявність полімеризаційної усадки, що деформує новостворену оклюзійну схему; недостатня міцність та відносно швидка зношуваність композитних матеріалів; можливі сколювання реставрацій, що обумовлює численні візити пацієнта до лікаря. За даними проведеного Chantler та співавт. метааналізу [23], показники виживаності композитних реставрацій є гіршими, ніж керамічних, з чого автор зробив висновок, що для постійного протезування краще підходить літій дисилікат, оскільки цей матеріал має найменший показник неспроможності — 1,8% усіх реставрацій з літій дисилікатом. Milosevic [24] підсумував, що композитні матеріали можуть використовуватися для постійної реставрації зубів під час патологічного стирання, а також визначив, що річний показник неспроможності композитних матеріалів за такої патології досягає 5,4%. Проте у дослідженні показник неспроможності не був пов'язаний з наявністю у пацієнта бруксизму або інших дисфункційних

станів, що може значно збільшити відсоток неспроможності цих матеріалів за наявності перерахованих вище патологічних станів.

Альтернативою використання композитних матеріалів у відтворенні морфології зуба є керамічні реставрації. Основними сучасними видами, що використовуються під час постійного протезування зубів, є літію дисилікат та діоксид цирконію. Застосування керамічних реставрацій для відновлення зубних рядів вважають більш інвазивним методом лікування, тому саме через це лікарі надають перевагу композитним матеріалам, що не потребують істотного препарування зубних рядів. Проте неможливо заперечувати, що керамічні реставрації є більш міцними та зносостійкими за композитні [25]. Crins та співавт. [26] зазначають, що вибір композитних матеріалів для відновлення бічної групи зубів не є адекватним через високу схильність цієї групи до сколювання та переломів реставрацій. За результатами дослідження Seidel та співавт. [27], показники втрати об'єму для реставрацій з літію дисилікатом та діоксидом цирконію за період 3-річного спостереження становили $-0,68$ та $-0,75$ мм³ відповідно, що засвідчує значну зносостійкість цих матеріалів. Існує доволі багато наукових досліджень, метою яких було спостереження за виживаністю непрямих керамічних реставрацій у період спостереження від 3 до 5 років у пацієнтів із розладами СНЩС та патологічним стиранням зубних рядів [28]. Результати цих досліджень показують, що керамічні реставрації мають показники виживаності від 96 до 100 %, що слугує підтвердженням міцності та довговічності цієї групи матеріалів для ортопедичних реставрацій. У дослідженні Ordam та співавт. [29] повідомляється про досягнення стабільнішої оклюзії за використання керамічних реставрацій, що має істотне клінічне значення під час протезування пацієнтів у довгостроковому періоді, а також доведено переваги використання мінімального інвазивного підходу до препарування зубів над виготовленням суцільних коронок через відмінність адгезії керамічних матеріалів до емалі та дентину. Переваги керамічних реставрацій окреслено у довгостроковому дослідженні [30], де описано виживаність реставрацій з літію дисилікатом протягом 5, 10 та 15 років спостереження. За даними цього дослідження, виживаність керамічних реставрацій упродовж 5 років становила 99,4 % і упродовж 10 років 91,4 %. Також варто враховувати, що застосування сучасних керамічних реставрацій дає можливість проводити малоінвазивне препарування зубів, що передбачає препарування зубів у межах 1 мм. Пояснюється це тим, що емалева підтримка реставрацій за мінімального інвазивного препа-

рування має позитивний вплив на стабільність конструкції на відміну від реставрацій з опорою на дентин. У межах дослідження методом скінченних елементів було виявлено, що монолітні накладки з літію дисилікату (завтовшки 0,6–1,4 мм), які підтримуються емаллю (модуль пружності емалі близько 70 ГПа), досягають 70 % навантаження на руйнування монолітної цирконієвої накладки. На противагу цьому, аналогічні накладки з опорою на дентин (модуль пружності дентину близько 18 ГПа) досягали лише 57 % [31]. Отже, зчеплення керамічної реставрації з емаллю має сприятливіший прогноз, ніж з дентином. У праці [32] встановлено, що виживаність керамічних конструкцій залежить від міцності на згин, а також невідповідності модуля пружності між керамікою та опорою зуба. Менша невідповідність модулів пружності може значно підвищити виживаність керамічних реставрацій, навіть якщо вплив невідповідності модулів пружності на навантаження є вторинним порівняно з міцністю кераміки. Згідно з результатами дослідження, міцність на вигин літію дисилікату (400 МПа) становить 40 % діоксиду цирконію (1000 МПа), здатність до витримування навантаження літію дисилікату може наближатися до 75 % навантажень цирконію діоксиду під час зв'язування з емаллю. Це відіграє важливу роль для керамічних реставрацій оклюзійних вінірів і накладок завтовшки від 0,6 до 1,4 мм, забезпечуючи мінімальне інвазивне препарування [32]. У літій-дисилікатних реставраціях невідповідність між модулем пружності та емаллю менша, ніж у цирконію діоксидних. Літій-дисилікатні реставрації мають певні переваги перед діоксид-цирконієвими: більша естетичність через подібність до емалі, здатність до травлення, що має значення під час адгезивного з'єднання [33]. Літій-дисилікатна кераміка є адаптивнішою, ніж діоксид-цирконієва, для мінімально інвазивних реставрацій (оклюзійних накладок, часткових коронок). За даними досліджень Seidel та співавт. [27], для проведення реабілітації зубних рядів придатні як реставрації з літію дисилікатом, так і з цирконію діоксидом.

Висновки

Проаналізувавши численні дослідження, ми можемо зробити висновки, що за наявності розладів СНЩС пацієнти є значно скомпроментованими щодо виживаності ортопедичних реставрацій. Багато наукових досліджень підтверджують кращу виживаність керамічних реставрацій порівняно з композитними, що важливо для забезпечення адекватного протезування пацієнтів із розладами СНЩС. Передусім варто враховувати,

що композитні реставрації схильні до переломів і сколювань на відміну від керамічних. Серед керамічних реставрацій зубні ряди успішно реабілітуються за використання і літій-дисилікатної кераміки, і діоксид-цирконієвої. На сьогодні ми маємо прагнути до проведення мінімальних інва-

зивних втручань, що характерніше за реставрацій з літію дисилікатом. Разом із тим рівні виживаності реставрацій з літію дисилікатом та діоксидом цирконію не мають статистично значущої різниці, тому можливе використання обох матеріалів для реставрації зубних рядів.

ПОСИЛАННЯ / REFERENCES

1. Carlsson, G. E., Egermark, I., Magnusson, T. (2002). Predictors of signs and symptoms of temporomandibular disorders: A 20-year follow-up study from childhood to adulthood. *Acta Odontol. Scand.*, 60(3), 180–185. DOI: <https://doi.org/10.1080/000163502753740214>.
2. Albagieh, H., Alomran, I., Binakresh, A., Alhatarisha, N., Almeteb, M., Khalaf Y. et al. (2023). Occlusal splints-types and effectiveness in temporomandibular disorder management. *Saudi Dent. J.* 35(1), 70–79. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.sdentj.2022.12.013>.
3. Michelotti, A., Rongo, R., D'Antò, V., Bucci, R. (2020). Occlusion, orthodontics, and temporomandibular disorders: Cutting edge of the current evidence. *J. World Fed. Orthod.*, 9(3S), S15–S18. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ejwf.2020.08.003>.
4. Perry, H. T. (1995). Temporomandibular joint dysfunction: from Costen to the present. *Ann. Acad. Med. Singap.*, 24(1), 163–167. PMID: 7605085.
5. McNeill, C. (1990). Craniomandibular Disorders: Guidelines for Evaluation, Diagnosis and Management. Quintessence.
6. Almășan, O. C., Băciuț, M., Almășan, H. A., Bran, S., Lascu, L., Iancu, M. et al. (2013). Skeletal pattern in subjects with temporomandibular joint disorders. *Arch. Med. Sci.*, 9(1), 118–126. DOI: <https://doi.org/10.5114/aoms.2013.33072>.
7. Almășan, O. C., Băciuț, M., Băciuț, G. (2012). Influența disfuncției temporomandibulare asupra tiparului scheletic la subiecți cu anomalie de clasa a III-a scheletică. [The influence of temporomandibular dysfunction on the skeletal pattern in patients with class 3 skeletal abnormality.]. *Clujul. Medical.*, 85(S1), 47–50.
8. Nota, A., Chegodaeva, A. D., Ryakhovsky, A. N., Vykhodtseva, M. A., Pittari, L., Tecco, S. (2022). One-stage virtual plan of a complex orthodontic/prosthetic dental rehabilitation. *Int. J. Environ. Res. Public Health.*, 19(3), 1474. DOI: <https://doi.org/10.3390/ijerph19031474>.
9. Nota, A., Ryakhovsky, A. N., Bosco, F., Tecco, S. (2021). A full digital workflow to design and mill a splint for a patient with temporomandibular joint disorder. *Appl. Sci.*, 11, 372. DOI: <https://doi.org/10.3390/app11010372>.
10. Mickeviciute, E., Baltrusaityte, A., Pileickiene, G. (2017). The relationship between pathological wear of teeth and temporomandibular joint dysfunction. *Stomatologija*, 19(1), 3–9. PMID: 29243678.
11. Anusavice, K. J., Phillips, R. W., Shen, C., Rawls, H. R. (2013). Phillips' science of dental materials, 12th ed., St. Louis Mo: Elsevier/Saunders.
12. Kruzic, J., Arsecularatne, J., Tanaka, C., Hoffman, M., Cesar, P. (2018). Recent advances in understanding the fatigue and wear behavior of dental composites and ceramics. *J. Mech. Behav. Biomed. Mater.*, 88, 504–533. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jmbbm.2018.08.008>.
13. Lindberg, A. (2005). Resin composites: sandwich restorations and curing techniques.
14. Sideridou, I., Karabela, M., Micheliou, C., Karagiannidis, P., Logothetidis, S. (2009). Physical properties of a hybrid and a nanohybrid dental light-cured resin composite. *J. Biomater. Sci. Polym. Ed.*, 20, 1831–1884. DOI: <https://doi.org/10.1163/156856208X386435>.
15. Craig, R. G., Sakaguchi, P. J. M., Sakaguchi, R. L. (2006). Craig's restorative dental materials, 13th ed., St. Louis: Mo: Mosby Elsevier.
16. Spiller, M. (2012). Dental composites: a comprehensive review. *Acad. Dent. Learn. OSHA. Train*, 23, 1–36.
17. Hervás-García, A., Martínez-Lozano, M.A., Cabanes-Vila, J., Barjau-Escribano, A., Fos-Galve, P. (2006). Composite resins. A review of the materials and clinical indications. *Med. Oral. Patol. Oral. Cir. Bucal.*, 11(2), E215–220. PMID: 16505805.
18. Bevenius, J., Evans, S., L'Estrange, P. (1994). Conservative management of erosion-abrasion. A system for the general practitioner. *Aust. Dent. J.*, 39, 4–10. DOI: <https://doi.org/10.1111/j.1834-7819.1994.tb05537.x>.
19. Poyser, N., Porter, R., Briggs, P., Kelleher, M. (2007). Demolition experts: management of the parafunctional patient: 2. Restorative management strategies. *Dent. Update*, 34, 262–268. DOI: <https://doi.org/10.12968/denu.2007.34.5.262>.
20. Mehta, S. B., Francis, S., Banerji, S. (2016). A guided, conservative approach for the management of localized mandibular anterior tooth wear. *Dent. Update*, 43(2), 106–112. DOI: <https://doi.org/10.12968/denu.2016.43.2.106>.
21. Mehta, S. B., Banerji, S., Millar, B. J., Suarez-Feito J. M. (2012). Current concepts on the management of tooth wear: part 2. Active restorative care 1: the management of localised tooth wear. *Br. Dent. J.*, 212(2), 73–82. DOI: <https://doi.org/doi:10.1038/sj.bdj.2012.48>.

22. Mehta, S. B., Banerji, S., Millar, B. J., Suarez-Feito, J. M. (2012). Current concepts on the management of tooth wear: part 4. An overview of the restorative techniques and dental materials commonly applied for the management of tooth wear. *Br. Dent. J.*, 212(4), 169–177. DOI: <https://doi.org/10.1038/sj.bdj.2012.137>.
23. Chantler, J. G. M., Pirc, M., Strauss, F. J., Rohr, N., Thoma, D. S., Ioannidis, A. (2024). Rehabilitation of the worn dentition with direct and indirect minimally invasive concepts — A systematic review and meta-analysis. *J. Esthet. Restor. Dent.* DOI: <https://doi.org/10.1111/jerd.13384>.
24. Milosevic, A., Burnside, G. (2016). The survival of direct composite restorations in the management of severe tooth wear including attrition and erosion: A prospective 8-year study. *J. Dent.*, 44, 13–19. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jdent.2015.10.015>.
25. Chee, H. T., Wan Bakar, W. Z., Ghani, Z. A., Amaechi, B. T. (2018). Comparison of composite resin and porcelain inlays for restoration of noncarious cervical lesions: An In vitro study. *Dent. Res. J. (Isfahan)*, 15(3), 215–219. PMID: 29922341.
26. Crins, L. A. M. J., Opdam, N. J. M., Kreulen, C. M., Bronkhorst, E. M., Sterenborg, B. A. M. M., Huysmans, M. C. D. N. J. M. et al. (2021). Randomized controlled trial on the performance of direct and indirect composite restorations in patients with severe tooth wear. *Dent Mater.*, 37(11), 1645–1654. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.dental.2021.08.018>.
27. Seidel, A., Belli, R., Breidebach, N., Wichmann, M., Matta, R.E. (2020). The occlusal wear of ceramic fixed dental prostheses: 3-Year results in a randomized controlled clinical trial with split-mouth design. *J. Dent.*, 103, 103500. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jdent.2020.103500>.
28. Gang Wei (2019). The survival of all ceramic crowns with a zirconia core (Lava™). *J. Dent. Oral. Maxillofac. Surg.* DOI: <https://doi.org/10.31579/2643-6612/011>.
29. Opdam, N., Frankenberger, R., Magne, P. (2016). From “direct versus indirect” toward an integrated restorative concept in the posterior dentition. *Oper. Dent.*, 41(S7), S27–S34. DOI: <https://doi.org/10.2341/15-126-LIT>.
30. Breemer van den, C. R. G., Özcan, M., Cune, M. S., Giezen van der, R., Kerdijk, W., Gresnigt, M. M. M. (2017). Effect of immediate dentine sealing on the fracture strength of lithium disilicate and multiphase resin composite inlay restorations. *J. Mech. Behav. Biomed. Mater.*, 72, 102–109. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jmbbm.2017.04.002>.
31. Zhang, Y. R., Du, W., Zhou, X. D., Yu, H. Y. (2014). Review of research on the mechanical properties of the human tooth. *Int. J. Oral. Sci.*, 6(2), 61–69. DOI: <https://doi.org/10.1038/ijos.2014.21>.
32. Ma, L., Guess, P. C., Zhang, Y. (2013). Load-bearing properties of minimal-invasive monolithic lithium disilicate and zirconia occlusal onlays: finite element and theoretical analyses. *Dent. Mater.*, 29(7), 742–751. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.dental.2013.04.004>.
33. Rosentritt, M., Preis, V., Behr, M., Hahnel, S., Handel, G., Kolbeck, C. (2012). Two-body wear of dental porcelain and sub-structure oxide ceramics. *Clin. Oral. Investig.*, 16(3), 935–943. DOI: <https://doi.org/10.1007/s00784-011-0589-9>.

The Use of Different Types of Restorative Dental Materials in Temporomandibular Joint Disorders (Literature Review)

Pirozhkova, A.

private practice, Zhytomyr, Ukraine

Abstract. Today, the issue of improving the effectiveness of treating temporomandibular joint disorders is relevant. According to world statistics, this pathology affects 3 to 7% of the population.

Objective: To evaluate the effectiveness of dental restorative materials such as light-cured photopolymer composites, lithium disilicate, and zirconium dioxide.

Material and methods. The scientometric medical databases PubMed, SCOPUS, Google Scholar, and Cochrane Library were used with the following keywords: *temporomandibular joint, disorders, minimally invasive, occlusal, composites, and lithium disilicate*.

Results. According to the analyzed modern scientometric databases, the treatment method of temporomandibular joint disorders is the restoration of the dentition with permanent structures using direct composite restorations, zirconium dioxide, and lithium disilicate-based structures. The main advantage of composite restorations is that they are minimally invasive, but this solution is problematic regarding durability. The advantage of zirconium dioxide and lithium disilicate-based structures is load-bearing capacity, and therefore stability and durability.

Conclusions: Composite restorations are prone to fractures and chipping, unlike ceramic restorations. Among ceramic restorations, successful rehabilitation of dentition has been demonstrated using both lithium disilicate ceramics and zirconia.

Keywords: *temporomandibular joint disorders, lithium disilicate, zirconium dioxide, restorations, constructs.*

Пірожкова Анна Михайлівна — стоматолог-ортопед, м. Житомир, Україна
ORCID: <https://orcid.org/0009-0003-3571-0256>

Стаття: надійшла до редакції 03.02.2025 р.; прийнята до друку 10.04.2025 р.

Коленко Ю. Г., Воловик І. А., Кардаш А. О.

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

Майстерність естетичного і функціонального відновлення молярів верхньої щелепи у техніці прямої реставрації (клінічний випадок)

▷ **Актуальність.** Публікації про клінічні випадки відіграють важливу роль, займають визначену позицію, мають мету і призначення в сучасному світі медичної науки й освіти. Особливо актуальне написання клінічних кейсів для студентів і молодих науковців, адже часто саме вони є їхніми першими кроками у величезному публіцистичному світі медичної науки.

Мета: підвищити ефективність навчального процесу шляхом практичної реалізації теоретичних знань і клінічного мислення в діагностуванні та лікуванні гінгівіту і карієсу зубів створенням прямих художніх реставрацій молярів для відновлення естетики й функціональності зубощелепної системи.

Матеріал і методи. Студенти стоматологічного факультету Національного медичного університету імені О. О. Богомольця під наставництвом наукового керівника кафедри терапевтичної стоматології провели комплексне обстеження і розробили лікувально-профілактичну програму для пацієнтки К., яка звернулась із метою санації ротової порожнини у грудні 2024 р. Пацієнтка віком 22 роки, студентка з м. Київ. Методи дослідження: клінічні, лабораторні (рентгенологічні), емпіричні.

Результати. За результатами клінічних методів обстеження показник інтенсивності карієсу КПВ становив 15, що відповідає високому рівню; рівень гігієни ротової порожнини O'Leary — 92 %. Результати базового пародонтального скринінгу: індекс кровоточивості BOP — 81 %, показник PPD < 3,5 мм, PSR: код 2. За результатами емпіричного дослідження (анкетування) встановлено низький рівень медичної стоматологічної обізнаності. Проаналізовано основні індивідуальні чинники ризику карієсу та захворювань тканин періодонту місцевого і загального значення. Клінічними і рентгенологічними методами діагностовано захворювання «Карієс» 17, 16, 15 зубів та «Гінгівіт, індукований зубною біоплівкою». Складено план персоналізованої комплексної лікувально-профілактичної програми відповідно до сучасних протоколів лікування.

Висновки. Рекомендовано активне залучення студентів до відпрацювання клінічних навичок під час практичних занять, що значно підвищує ефективність навчального процесу в університеті та дає можливість стати конкурентоздатнішими у професійному середовищі.

Ключові слова: CARE інструкція, клінічний випадок, карієс, гінгівіт, естетика, реставрація.

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



Вступ

Публікації про клінічні випадки відіграють важливу роль, займають визначену позицію, мають мету і призначення в сучасному світі медичної науки і освіти [1]. Для врахування наукової значущості й цінності вони мають бути оформлені з дотриманням загальних рекомендацій написання

звітів відповідно до вимог міжнародних настанов [9, 24]. Особливо актуальне написання клінічних кейсів для студентів і молодих науковців, адже саме вони часто є їхніми першими кроками у величезному публіцистичному світі медичної науки [1].

З урахуванням зазначеного вище розбір клінічного кейсу оформлений відповідно до настанов

“CARE case report guidelines: CARE Checklist,” що підтримують “Enhancing the Quality and Transparency Of health Research” та “Scientific Writing in Health and Medicine,” які прагнуть підвищити надійність й цінність наукових медичних досліджень і публікацій звітів про випадки захворювання у галузі охорони здоров’я [1].

За основу клінічного кейсу обрано пацієнта із найпоширенішими стоматологічними захворюваннями сучасності. Карієс зубів і захворювання тканин періодонту мають дуже високі показники поширеності — 56–98 %, залежно від статі, віку, країни [4, 5, 13, 19, 22, 26, 28]. X. Qin та співавт. [20] зазначили, що у 2019 р. в усьому світі зареєстровано 3,09 млрд нових випадків нелікованого карієсу постійних зубів, що на 48 % вище порівняно з даними 1990 р. J. C. Carvalho [7] та S. C. Rødseth [21] оцінювали стан здоров’я порожнини рота у дорослих в Європі та з’ясували, що відсоток карієсу був істотним (≥ 92 %).

У сучасній стоматології провідне значення має поняття «естетика білого і рожевого» [15]. З кожним роком вона набуває дедалі більшого значення в стоматології та житті людини, тому художні реставрації надзвичайно актуальні. Русійним чинником широкого застосування прямих реставрацій є стрімке підвищення якості технологій у виробництві стоматологічних матеріалів.

Активно відбуваються зміни у клінічному застосуванні стратегій реставрацій бічних зубів, обговорюються різні варіанти лікування зруйнованої оклюзійної поверхні. Техніка оклюзійних матриць з’явилася як альтернатива традиційній реставраційній техніці та показала свою ефективність, даючи змогу передбачувано відтворювати оклюзійну анатомію, але її реалізація обмежена клінічними умовами [2, 14, 17, 25]. На сьогодні реставрації бічних зубів із різним ступенем втрати тканин є предметом активних дискусій у літературі [6, 10]. Також є багато публікацій щодо оцінювання впливу різних матеріалів та підходів до відновлення зруйнованих зубів [3, 16, 23].

Зазначимо, що на довговічність композитних реставрацій впливає низка чинників ризику. Незалежно від реставраційного матеріалу, успішні результати обумовлені здебільшого правильним застосуванням техніки, майстерністю/знаннями оператора і чинниками, пов’язаними з пацієнтом, такими як гігієна порожнини рота тощо [8, 18, 29]. Гігієна і фториди істотно впливають на здоров’я порожнини рота, проте не можна забувати, що стоматологічні захворювання часто спричиняють неправильне харчування та інші нездорові пове-

дінкові звички, зокрема паління, хронічний стрес та ін. [11, 12, 27].

Нині естетична стоматологія поєднує в собі мистецтво та наукові досягнення, щоб створити гармонійну, природну і здорову посмішку.

Мета: підвищити ефективність навчального процесу шляхом практичної реалізації теоретичних знань і клінічного мислення в діагностуванні та лікуванні гінгівіту і карієсу зубів створенням прямих художніх реставрацій молярів для відновлення естетики й функціональності зубощелепної системи.

Матеріал і методи

Студенти стоматологічного факультету Національного медичного університету імені О. О. Богомольця під наставництвом наукового керівника кафедри терапевтичної стоматології провели комплексне обстеження і розробили лікувально-профілактичну програму для пацієнтки К., яка звернулась із метою санації ротової порожнини у грудні 2024 р. Пацієнтка віком 22 роки, студентка з м. Київ.

До реалізації клінічного кейсу залучені дві студентки: Л. В. Сидорук (Lina Sydoruk) і А. О. Кардаш (Alla Kardash).

Методи дослідження: клінічні, лабораторні (рентгенологічні), емпіричні.

Результати

За результатами клінічних методів обстеження показник інтенсивності карієсу КПВ становив 15, що відповідає високому рівню. Рівень гігієни ротової порожнини O’Leary — 92 %. Результати базового пародонтального скринінгу: індекс кровоточивості BOP — 81 %, показник PPD < 3,5 мм, PSR: код 2.

За результатами емпіричного дослідження (анкетування) встановлено низький рівень медичної стоматологічної обізнаності. Проаналізовано основні індивідуальні чинники ризику карієсу і захворювань тканин періодонту місцевого і загального значення.

За результатами клінічних і рентгенологічних методів дослідження діагностовано захворювання «Карієс» 17, 16, 15 зубів та «Гінгівіт, індукований зубною біоплівкою». Складено план персоналізованої комплексної лікувально-профілактичної програми відповідно до сучасних протоколів лікування.

Презентація клінічного кейсу

Пацієнтка К. віком 22 роки, студентка з м. Київ звернулась з метою санації ротової порожнини у грудні 2024 р.

1. Title «Майстерність естетичного і функціонального відновлення молярів верхньої щелепи у техніці прямої реставрації».

2. Keywords: CARE guideline, case report, карієс, гінгівіт, естетична стоматологія, реставрація, студенти.

3. Abstract:

3a. Клінічний кейс виконаний студентами стоматологічного факультету Національного медичного університету імені О. О. Богомольця під наставництвом наукового керівника кафедри терапевтичної стоматології. Оформлений відповідно до настанов "CARE case report guidelines." Висвітлює основні тенденції у діагностуванні й створенні індивідуальної комплексної лікувально-профілактичної програми таких стоматологічних захворювань, як карієс і гінгівіт відповідно до сучасних протоколів і стандартів. Лікування карієсу 17, 16 зубів проведено у техніці прямої художньої реставрації, що відповідає концепції стоматології мінімального втручання з відновленням естетики і функціональності зубощелепної системи.

3b. Основні скарги пацієнтки К.: порушення процесу пережовування продуктів харчування внаслідок застрягання їжі між бічними зубами та поява болісних відчуттів; періодична кровоточивість ясен під час чищення зубів, особливо у ділянці бічних зубів.

Основні результати клінічних досліджень: КПВ — 15, O'Leary — 92 %, базовий пародонтальний скринінг: BOP — 81 %, PPD < 3,5 мм, PSR: код 2.

3c. Діагностовано захворювання твердих тканин зубів «Карієс» і захворювання тканин періодонту «Гінгівіт, індукований зубною біоплівкою». Оцінено чинники ризику карієсу і захворювань тканин періодонту місцевого і загального значення. Складено план комплексної лікувально-профілактичної програми. Розпочато лікування гінгівіту, проведено лікування карієсу 17, 16 зубів у техніці прямої реставрації.

3d. Висновки: 1) встановлено низький рівень гігієни ротової порожнини, високий рівень інтенсивності карієсу та запальний процес у тканинах періодонту; 2) проаналізовано чинники ризику карієсу і захворювань тканин періодонту; 3) складено план персоналізованої комплексної лікувально-профілактичної програми; 4) розпочато лікування гінгівіту, проведено лікування карієсу 17, 16 зубів у техніці прямої художньої реставрації з відновленням естетики і функцій.

4. Introduction. Поширеність таких стоматологічних захворювань, як карієс і хвороби тканин періодонту, коливається у межах 56–98 % залежно від віку, країни тощо [3, 4, 6, 10, 18, 21, 25]. У сучасній стоматології провідне значення надають поняттю «естетика білого і рожевого» і художньому реставраційному лікуванню каріозних уражень, що має на меті відновлення анатомічної природної форми, естетики і функціональності зуба [14, 28].

5. Patient Information:

5a. Пацієнтка К., 22 роки. Професія — студентка університету. Місце проживання — м. Київ (проживає від народження).

5b. Основні скарги пацієнтки: порушення процесу пережовування продуктів харчування через застрягання їжі між бічними зубами та поява болісних відчуттів; періодична кровоточивість ясен під час чищення зубів, особливо у ділянці бічних зубів.

5c. Анамнез, перенесені та супутні захворювання. Зі слів пацієнтки К., вона вважає себе відносно здоровою. Не палить. Під час анкетування з'ясували, що іноді пацієнтку турбує присмак гіркого в роті, але до лікаря вона не зверталась. Щодо характеру харчування (дієти), то останні роки перевагу надає «швидким перекусам» і солодощам через постійний «брак» часу.

5d. Розвиток захворювання, втручання, результати. Кілька років тому пацієнтка проходила лікування зубів у стоматолога з приводу карієсу і його ускладнень. Зі слів пацієнтки, їй стало краще, але певні скарги залишилися. Кровоточивість ясен під час чищення зубів помітила 2 роки тому, з цим питанням до лікаря не зверталась.

6. Clinical Findings. Клінічні (фізикальні) методи обстеження:

- 1) збір анамнезу (життя і захворювання);
- 2) оцінювання і аналіз індивідуальних чинників ризику карієсу та захворювань тканин періодонта місцевого й загального значення;
- 3) анкетування пацієнтки щодо рівня стоматологічної обізнаності;
- 4) визначення інтенсивності карієсу (КПВ);
- 5) визначення рівня гігієни ротової порожнини (індекс O'Leary);
- 6) діагностування стану твердих тканин і пульпо-періодонтального комплексу причинних 17, 16, 15 зубів:
 - огляд коронкової частини зубів з оцінюванням цілісності коронкової частини, наявності та якості пломб, кольору коронки, наявності дефектів тощо;
 - зондування: стоматологічним зондом оцінювали цілісність, щільність, болючість тканин зуба, а за наявності пломб — їх якість і крайове прилягання;
 - перкусія зубів (вертикальна, горизонтальна, порівняльна);
 - термодіагностика зубів (холодовий тест);
 - визначення рухомості зубів;
 - огляд і пальпація слизової оболонки у проєкції коренів причинних зубів;
- 7) проведення базового пародонтального скринінгу (індекс кровоточивості BOP, показники PPD, код PSR);
- 8) проведення рентгенографії 17, 16, 15 зубів.

7. Timeline (табл. 1).

8. Diagnostic Assessment.

8a. Результати клінічно-лабораторних методів обстеження (табл. 2).

Хронологія клінічного випадку, критерії

Хронологія клінічного випадку	Діагностичні та лікувальні критерії
Історична інформація про випадок	Раніше пацієнтка проходила лікування зубів, але скарги залишились. Кровоточивість ясен помітила 2 роки тому, до лікаря не зверталась
Поточна інформація про випадок	Обстежено і діагностовано: захворювання твердих тканин зубів «Карієс» і захворювання тканин періодонту «Гінгівіт, індукований зубною біоплівкою».
Проведено:	<ul style="list-style-type: none"> аналіз чинників ризику і складання плану комплексної індивідуальної лікувально-профілактичної програми із залученням спеціалістів різного профілю: лікаря-стоматолога-терапевта, лікаря-стоматолога-ортопеда, ортодонта і гастроентеролога; професійну гігієну ротової порожнини; призначення курсу місцевого консервативного лікування гінгівіту; мотиваційну бесіду; лікування карієсу 17, 16 зубів у техніці прямих реставрацій; аналіз чинників ризику і складання плану комплексної індивідуальної лікувально-профілактичної програми із залученням спеціалістів різного профілю: лікаря-стоматолога-терапевта, лікаря-стоматолога-ортопеда, ортодонта і гастроентеролога; професійну гігієну ротової порожнини; призначення курсу місцевого консервативного лікування гінгівіту; мотиваційну бесіду; лікування карієсу 17, 16 зубів у техніці прямих реставрацій
Оцінювання в найближчі терміни спостереження	Результати показали позитивну динаміку і задоволеність пацієнтки. Обговорено продовження реалізації плану лікувально-профілактичної програми
Оцінювання у віддалені терміни спостереження	<p>Очікувані результати у віддалені терміни спостереження за умов виконання всіх призначень:</p> <ul style="list-style-type: none"> успішний контроль карієсу клінічно буде визначатись фактом відсутності прогресуючих і нових каріозних уражень і чистотою зубів; успішний контроль гінгівіту буде визначатись фактом клінічного стану ясен після лікування гінгівіту на інтактному пародонті та характеризуватиметься відсутністю: кровоточивості під час зондування, еритеми, набряку, симптомів пацієнта, а також втрати прикріплення та кісткової тканини

Таблиця 2.

Діагностичні етапи і результати

Діагностичний етап	Результати
Анамнез і анкетування	Пацієнтка лікувала зуби раніше, але скарги залишились. Кровоточивість ясен помітила 2 роки тому, до лікаря не зверталась. Виявлено низький рівень стоматологічної обізнаності, недостатність знань індивідуальної гігієни, часте порушення правил гігієни і догляду за ротовою порожниною. Останній рік: наявність скарг щодо відчуття присмаку гіркого в роті, до лікаря не зверталась. Особливості характеру харчування: останні роки перевага надавалася «швидким перекусам» і солодощам.
КПВ	Інтенсивність карієсу 15
O'Leary	Рівень гігієни ротової порожнини 92 %
Визначення стану твердих тканин і пульпо-періодонтального комплексу 17, 16, 15 зубів (рис. 1)	<ul style="list-style-type: none"> під час огляду виявлено порушення крайового прилягання старих пломб та глибокі каріозні порожнини у межах навколопульпарного дентину, дентин щільний, пігментований; перкусія 17, 16, 15 зубів безболісна; патологічна рухомість 17, 16, 15 зубів відсутня; слизова оболонка у проекції коренів 17, 16, 15 зубів без видимих патологічних змін, безболісна під час пальпації.
Термодіагностика 17, 16, 15 зубів	Болісна, короткочасна, біль швидко минає після усунення дії подразника; 15 зуба — безболісна;
Базовий пародонтальний скринінг (PSR)	<ul style="list-style-type: none"> індекс кровоточивості BOP — 81 %; показник PPD < 3,5 мм; PSR: код 2
Рентгенографія 17, 16, 15 зубів (рис. 2)	<p>Візуалізуються великі ділянки деструкції коронкових частин зубів, що виготовлені з контрастних пломбувальних матеріалів; на контактних поверхнях у пришийкових зонах спостерігаються дефекти пломб (зони просвітлення) з порушенням крайового прилягання; на медіальних поверхнях зубів 16 і 17 визначаються великі ділянки зони просвітлення коронкових частин у межах навколопульпарного дентину. В зубах 17 і 16 не фіксується порушення цілісності даху пульпових камер, але помітне певне зменшення їх розміру і деформація форми. У зубі 15 контрастний пломбувальний матеріал візуалізується в коронковій частині, пульповій камері та кореновому каналі. У 17, 16 зубах візуалізується по три корені, а в зубі 15 — один. У цій проекції рентгенівського знімку немає технічної можливості оцінити стан періапикальних тканин 17, 16, 15 зубів.</p> <p>Стан маргінального періодонту: періодонтальні щілини (рівномірність, ширина) у пришийкових зонах 17, 16, 15 зубів без особливостей; стан компактної пластинки — цілісність загалом збережена, але визначаються певні ділянки розволокнення, зниження щільності; резорбція верхівок міжальвеолярних перегородок відсутня.</p>



Рис. 1. Вихідна клінічна ситуація

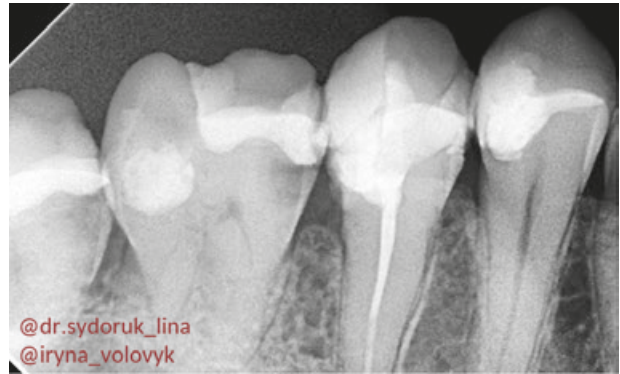


Рис. 2. Рентгенівський знімок 17, 16, 15, 14 зубів у прикусі

8b. Проблем із проведенням клінічних і лабораторних методів дослідження не виникало.

8c. Діагностовано «Карієс» 17, 16, 15 зубів відповідно до Національного класифікатора України 025:2021: K02 Карієс зубів. K02.1 Карієс дентину; класифікації ICDAS: ICDAS 6, ймовірно, неактивний [28]; класифікації за Блеком — II клас.

Діагноз стану тканин періодонту встановлено відповідно до класифікації захворювань тканин пародонту та перімплантних тканин (EFP & AAP World Workshop, 2017) — «Гінгівіт, індукований зубною біоплівкою» [27].

8d. За умови виконання пацієнтом повного проходження комплексного лікування, дотримання індивідуальної профілактичної програми та усіх наданих рекомендацій прогноз благополучний.

9. Therapeutic Intervention:

9a. План і типи терапевтичного втручання:

• складання плану комплексної персоналізованої лікувально-профілактичної програми із

залученням спеціалістів різного профілю: лікаря-стоматолога-терапевта, стоматолога-ортопеда, ортодонта і гастроентеролога;

• проведення мотиваційних бесід для підвищення рівня індивідуальної гігієни і ведення здорового способу життя (харчування); проведення «уроків гігієни» з підбором засобів гігієни і навчання ними користуватися;

• проведення професійної гігієни ротової порожнини (рис. 3);

• призначення курсу місцевого консервативного лікування гінгівіту: полоскання 0,12 %-м розчином Хлоргексидину 2-3 рази на день № 7-10;

• проведення оперативного лікування карієсу вітальних 17, 16 зубів у техніці прямих художніх реставрацій з естетичним і анатомо-функціональним відновленням. Під час оперативного лікування перевагу надавали селективному видаленню каріозних тканин. Для створення художніх реставрацій використовували сучасну адгезивну



Рис. 3. Складові професійної гігієни ротової порожнини



Рис. 4. Клінічні етапи художньої реставрації 17, 16 зубів



Рис. 5. Завершальні етапи художньої реставрації 17, 16 зубів

систему IV покоління, набір нанокompозитних матеріалів і барвники (рис. 4, 5). Зуб 15 за показаннями підлягає відновленню ортопедичною конструкцією.

9b. Ведення терапевтичного втручання:

- під час першого відвідування проведено знайомство з пацієнтом; заповнення медичної документації; клінічно-лабораторні дослідження та їх інтерпретацію; складання плану комплексної персоналізованої лікувально-профілактичної програми; мотиваційну бесіду для підвищення рівня індивідуальної гігієни і ведення здорового способу життя; «урок гігієни». Виконано професійну гігієну ротової порожнини із призначенням курсу місцевого консервативного лікування;

- під час другого відвідування проведено оперативне лікування карієсу вітальних 17, 16 зубів у техніці прямих художніх реставрацій з естетичним і анатомо-функціональним відновленням;

- під час третього відвідування проведено оцінювання результатів лікування карієсу 17, 16 зубів і гінгівіту в найближчі терміни спостереження; контроль рівня гігієни; обговорення продовження реалізації плану лікувально-профілактичної програми; мотиваційну бесіду.

9c. Внесення у план лікування будь-яких змін виключно за необхідністю і показаннями. Рекомендовано дотримання плану лікувально-профілактичної програми.

10. Follow-up and Outcomes:

10a. Узагальнення. Результати у найближчі терміни спостереження показали позитивну динаміку і задоволення пацієнта. Обговорено продовження плану лікувально-профілактичної програми із залученням спеціалістів різного профілю: лікаря-стоматолога-терапевта, лікаря-стоматолога-ортопеда, ортодонта, гастроентеролога.

10b. Важливі етапи подальшої діагностики: контроль чинників ризику карієсу і тканин періодонта у динаміці; мотиваційні бесіди; ортопантомограма; ТРГ у прямій і бічній проєкція; T-Scan; обстеження травної системи з корекцією характеру харчування; консультації лікаря-стоматолога-ортопеда, ортодонта і гастроентеролога.

10c. Пацієнтка добре переносила всі діагностичні та лікувальні заходи.

10d. Побічних реакцій чи несприятливих моментів під час і після виконання діагностично-лікувальних заходів не спостерігалось.

11. Discussion:

11a. Сильні сторони та обмеження.

Сильні сторони клінічного кейсу: відображено підхід до діагностування, складання плану комплексної індивідуальної лікувально-профілактичної програми найпоширеніших стоматологічних захворювань.

Обмеження в клінічному випадку: в сучасному світі стоматологія розвивається надзвичайно швидко паралельно із стрімким технологічним прогресом. З огляду на це було б дуже актуально доповнити діагностичні та лікувальні заходи такими сучасними інноваціями:

- цифровою візуалізацією з волоконно-оптичною транслюмінацією (DIFOTI), як доповнення до візуального огляду, що полегшує спостереження за каріозними ураженнями, дає змогу лікарю підтвердити наявність карієсу, який неможливо побачити рентгенологічно або відчути візуально-тактильно;

- лазерною флуоресценцією, яка може бути корисною для моніторингу прогресування початкових уражень карієсу та успіху лікування, а також для мотивації пацієнта й визначення тривалості інтервалу обстеження;

- для найкращої візуалізації необхідних структур і оцінювання якості препарування твердих тканин зубів бажано працювати зі стоматологічним мікроскопом.

11b. Обговорення відповідної медичної літератури з посиланнями.

На сьогодні карієс зубів і захворювання тканин періодонту є дуже поширеними [3, 4, 6, 10, 18, 21, 25]. Провідне значення надають поняттю «естетика білого і рожевого» і художньому реставраційному лікуванню каріозних уражень, що має на меті відновлення анатомічної природної форми, естетики і функціональності зуба [14, 28].

Інтенсивно відбуваються зміни в клінічному застосуванні стратегій реставрацій бічних зубів, обговорюються різні варіанти лікування зруйнованої оклюзійної поверхні [2, 13, 15, 16, 22, 24]. Реставрації бічних зубів із різним ступенем втрати тканин є предметом активних дискусій у літературі [5, 9]. На довговічність композитних реставрацій впливає низка чинників ризику [7, 17, 28]. Гігієна і фториди істотно впливають на здоров'я порожнини рота, проте не можна забувати, що

причини стоматологічних захворювань часто пов'язані з неправильним харчуванням та іншими нездоровими поведінковими звичками, такими як паління, хронічний стрес тощо [10, 11, 26].

11c. Наукове обґрунтування висновків.

Висновки встановлено виключно на результатах клінічних і лабораторних методів діагностики. Комплексний лікувально-профілактичний план ґрунтується на сучасних протоколах і стандартах лікування.

11d. Основні висновки:

1. Встановлено низький рівень гігієни ротової порожнини, високий рівень інтенсивності карієсу та запальний процес у тканинах періодонту.

2. Складено план персоналізованої комплексної лікувально-профілактичної програми, проаналізовано чинники ризику.

3. Розпочато лікування гінгівіту; проведено лікування карієсу 17, 16 зубів у техніці прямої художньої реставрації з відновленням естетики і функцій.

4. Висвітлення цього клінічного кейсу особливо актуально в естетичній стоматології, оскільки він розкриває розв'язання стоматологічної проблеми, надаючи пріоритет задоволенню пацієнта та індивідуальному підходу, що відповідає принципам прагматичної естетики та концепції стоматології мінімального втручання.

12. Patient Perspective. Пацієнтка К. залишилась дуже задоволена. Вона високо оцінила красу й естетику художніх реставрацій. Пообіцяла дотримуватись плану лікувально-профілактичної програми і наданих рекомендацій.

13. Informed Consent. Пацієнтку К. детально ознайомлено з переліком усіх методів діагностики і планом комплексного лікування. Отримано згоду на участь у дослідженні.

Висновки

1. Виявлено низький рівень гігієни ротової порожнини, високий рівень інтенсивності карієсу та запальний процес у тканинах періодонту «Гінгівіт, індукований зубною біоплівкою».

2. Оцінено й проаналізовано чинники ризику карієсу і захворювань тканин періодонту місцевого та загального значення.

3. Складено план персоналізованої комплексної лікувально-профілактичної програми із залученням спеціалістів різних профілів: лікаря-стоматолога-терапевта, стоматолога-ортопеда, ортодонта і гастроентеролога.

4. Розпочато лікування гінгівіту; проведено лікування карієсу 17 і 16 зубів у техніці прямої реставрації з відновленням естетики і функцій.

5. Рекомендовано активне залучення студентів до відпрацювання клінічних навичок під час практичних занять, що значно підвищує ефективність навчального процесу в університеті та дає можливість стати конкурентоздатнішими у професійному середовищі.

ПОСИЛАННЯ / REFERENCES

1. Kolenko, Y.G., Volovyk, I.A. (2025). Modern approach to the description of clinical cases in evidence-based medicine. *Actual Dentistry*, 1, 60–67. [Коленко, Ю.Г., Воловик, І.А. (2025). Сучасний підхід до опису клінічних випадків у доказовій медицині. *Сучасна стоматологія*, 1, 60–67.]. DOI: <https://doi.org/10.33295/1992-576X-2025-1-60>.
2. Kolenko, Y.G., Lytvyn, T.V. (2018). Application of highly filled composite for masticatory group of teeth. *Actual Dentistry*, 2, 14–16. [Коленко, Ю.Г., Литвин, Т.В. (2018). Применение высоконаполненного композита для жевательной группы зубов. *Сучасна стоматологія*, 2, 14–16.]. DOI: <https://doi.org/10.33295/1992-576X-2018-2-14-17>.
3. Andressa Eveline de Lima Ribeiro, Joselúcia da Nóbrega Dias, Ana Margarida Dos Santos Melo, Boniek Castillo Dutra Borges, Isauraemi Vieira de Assunção. (2022). Direct and semi-direct resin composite restoration in large cavity preparations: analysis of dentin bond strength stability and bottom/top microhardness ratio in a cavity model. *Odontology*, 110(3), 482–488. DOI: <https://doi.org/10.1007/s10266-021-00680-7>.
4. Banihashem Rad, S.A., Esteves-Oliveira, M., Maklennan, A., Douglas, G.V.A., Castiglia, P., Campus, G. (2024). Oral health inequalities in immigrant populations worldwide: A scoping review of dental caries and periodontal disease prevalence. *BMC Public Health*, 24(1), 1968. DOI: <https://doi.org/10.1186/s12889-024-19354-4>.
5. Borisenko, A.V., Volovik, I.A. (2016). Condition of dental status in young people depending on the presence of periodontal diseases. *Actual Dentistry*, 1, 28–34. [Борисенко, А.В., Воловик, І.А. (2016). Состояние стоматологического статуса у лиц молодого возраста в зависимости от наличия заболеваний пародонта. *Современная стоматология*, 1, 28–34.]. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/ss_2016_1_8.
6. Cardoso, J.A., Venuti, P., Almeida, P.J., Costa, R., Lapa, H.C., Afonso, L. (2023). Clinical guidelines for posterior restorations based on coverage, adhesion, resistance, esthetics, and subgingival management. The CARES concept: Part II — full-contour resistive crowns with vertical preparation. *Int. J. Esthet. Dent.*, 18(4), 346–365. PMID: 37819563.
7. Carvalho, J.C., Schiffner, U. (2019). Dental caries in european adults and senior citizens 1996–2016: ORCA Saturday afternoon symposium in Greifswald, Germany — Part II. *Caries. Res.*, 53(3), 242–252. DOI: <https://doi.org/10.1159/000492676>.
8. Demarco, F.F., Cenci, M.S., Montagner, A.F., de Lima, V.P., Correa, M.B., Moraes, R.R., Opdam, N.J.M. (2023). Longevity of composite restorations is definitely not only about materials. *Dent. Mater.*, 39(1), 1–12. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.dental.2022.11.009>.
9. García-Doval, I., Albrecht, J., Flohr, C., Batchelor, J., Ingram, J.R.; European Dermato-Epidemiology Network (EDEN) (2018). Optimizing case reports and case series: guidance on how to improve quality. *Br. J. Dermatol.*, 178(6), 1257–1262. DOI: <https://doi.org/10.1111/bjd.16467>.
10. Cardoso, J.A., Almeida, P.J., Negrão, R., Oliveira J.V., Venuti, P., Taveira, T., Sezinando, A. (2023). Clinical guidelines for posterior restorations based on coverage, adhesion, resistance, esthetics, and subgingival management. The CARES concept: Part I — partial adhesive restorations. *Int. J. Esthet. Dent.*, 18(3), 244–265. PMID: 37462378.
11. Kolenko, Y., Volovyk, I., Vatankha, T., Gryg, N., Kolesova, N., Dementeva, E. (2025). Evaluation of associations between oral health status and psycho-emotional stress among young people in Ukraine. *Bul. Stomatol. Maxillofac. Surg.*, 21(1), 36–44. DOI: <https://doi.org/10.58240/1829006X-2025.1-36>.
12. Kolenko, Y.G., Volovyk, I.A., Voronina, I.E., Dementieva, O.V., Chumak, E.A. (2024). The influence of the psychosocial stress on oral health status in the conditions of being in Ukraine during the prolonged state of martial law. *Wiad. Lek.*, 77(8), 1593–1602. DOI: <https://doi.org/10.36740/WLek202408109>.
13. Kolenko, Y.G., Volovyk, I.A., Myalkivskij, K.O. (2021). The influence of periodont tissue diseases on the quality of life of patients. *Actual Dentistry*, 2, 36–42. [Коленко, Ю.Г., Воловик, І.А., М'ялківський, К.О. Вплив захворювань тканин пародонта на якість життя пацієнтів. *Сучасна стоматологія*, 2, 36–42.]. DOI: <https://doi.org/10.33295/1992-576X-2021-2-36>.
14. Carneiro, E.R., Paula, A., Saraiva, J., Coelho, A., Amaro, I., Marto, C.M., Ferreira, M.M., Carrilho, E. (2021). Aesthetic restoration of posterior teeth using different occlusal matrix techniques. *Br. Dent. J.*, 231(2), 88–92. DOI: <https://doi.org/10.1038/s41415-021-3225-3>.
15. Lorenz, J., Wilhelm, C., Urich, J., Weigl, P., Sader, R. (2024). Different esthetic assessment of anterior restorations by patient and expert: A prospective clinical study. *J. Esthet. Restor. Dent.*, Dec 26. DOI: <https://doi.org/10.1111/jerd.13398>.
16. Pizzolotto, L., Moraes, R.R. (2022). Resin composites in posterior teeth: Clinical performance and direct restorative techniques. *Dent. J. (Basel)*, 10(12), 222. DOI: <https://doi.org/10.3390/dj10120222>.
17. Francisconi-Dos-Rios, L.F., Oliveira Tavares, J.A., Oliveira, L., Moreira, J.C., Nahsan, F.P.S. (2020). Functional and aesthetic rehabilitation in posterior tooth with bulk-fill resin composite and occlusal matrix. *Restor. Dent. Endod.*, 45(1), e9. DOI: <https://doi.org/10.5395/rde.2020.45.e9>.
18. Maciel, C.M., Baroudi, K., Costa, L.D.C., Souto, T.C.V., Pino Vitti, R. (2022). Longevity of resin composite and amalgam posterior restorations: A systematic review. *Eur. J. Prosthodont. Restor. Dent.*, 30(4), 267–275. DOI: https://doi.org/10.1922/EJPRD_2371Maciel09.

19. Peres, M.A., Macpherson, L.M.D., Weyant, R.J., Daly, B., Venturelli, R., Mathur, M.R. et al. (2019). Oral diseases: A global public health challenge. *Lancet*, 394(10194), 249–260. DOI: [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(19\)31146-8](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(19)31146-8).
20. Qin, X., Zi, H., Zeng, X. (2022). Changes in the global burden of untreated dental caries from 1990 to 2019: A systematic analysis for the Global Burden of Disease study. *Heliyon*, 8(9), e10714. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2022.e10714>.
21. Rødseth, S.C., Høvik, H., Schuller, A.A., Bjertness, E., Skudutyte-Rysstad, R. (2023). Dental caries in a Norwegian adult population, the HUNT4 oral health study; prevalence, distribution and 45-year trends. *Acta Odontol. Scand.*, 81(3), 202–210. DOI: <https://doi.org/10.1080/00016357.2022.2117735>.
22. Banihashem Rad, S.A., Oliveira, M.E., Maklennan, A., Castiglia, P., Campus, G. (2023). Higher prevalence of dental caries and periodontal problems among refugees: A scoping review. *J. Glob. Health.*, 13, 04111. DOI: <https://doi.org/10.7189/jogh.13.04111>.
23. Heintze, S.D., Loguercio, A.D., Hanzen, T.A., Reis, A., Rousson, V. (2022). Clinical efficacy of resin-based direct posterior restorations and glass-ionomer restorations — An updated meta-analysis of clinical outcome parameters. *Dent. Mater.*, 38(5), e109-e135. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.dental.2021.10.018>.
24. Taheri, A., Adibi, P., Abbasi, A., Sabbagh Jaffari, M., Rahimi, A. (2023). Analysis of the reporting requirements of clinical case reports dedicated journals: towards updating the CARE guideline. *Adv. Biomed. Res.*, 12, 41. DOI: https://doi.org/10.4103/abr.abr_391_21.
25. Vertuan, M., Mosquim, V., Guimarães, G.M.F., Obeid, A.T., Bombonatti, J.F.S., Ishikiriama, S.K., Furuse, A.Y. (2023). The stamp technique for direct restoration in a ICDAS 4 carious lesion: A 4-year follow-up. *J. Esthet. Restor. Dent.*, 35(3), 442–448. DOI: <https://doi.org/10.1111/jerd.12963>.
26. Global oral health status report: towards universal health coverage for oral health by 2030: executive summary. (2022). World Health Organization. URL: [https://www.moh.gov.cy/moh/ds/ds.nsf/9C5AED537E4CBB5CC22582B9002F0F50/\\$file/Global%20Oral%20Health%20Report.pdf](https://www.moh.gov.cy/moh/ds/ds.nsf/9C5AED537E4CBB5CC22582B9002F0F50/$file/Global%20Oral%20Health%20Report.pdf).
27. Woelber, J.P., Vach, K. (2023). Healthier smile: the role of diet and nutrition in the prevention and therapy of caries, gingivitis, and periodontitis. *Nutrients*, 15(20), 4319. DOI: <https://doi.org/10.3390/nu15204319>.
28. Chapple, I.L.C., Mealey B.L., Van Dyke, T.E., Bartold, P.M., Dommisch, H., Eickholz, P. et al. (2018). Periodontal health and gingival diseases and conditions on an intact and a reduced periodontium: Consensus report of workgroup 1 of the 2017 World Workshop on the Classification of Periodontal and Peri-Implant Diseases and Conditions. *J. Clin. Periodontol.*, 45, S68–S77. DOI: <https://doi.org/10.1002/JPER.17-0719>.
29. Карієс зубів: клінічна настанова, заснована на доказах (2024). URL: https://www.dec.gov.ua/wp-content/uploads/2024/05/2024_kn_kariyes_zubiv.pdf.

Mastery of Aesthetic and Functional Restoration of Maxillary Molars Using the Technique of Direct Restoration (Clinical Case)

Kolenko, Yu., Volovyk, I., Kardash, A.

Bogomolets National Medical University, Kyiv, Ukraine

Relevance. Publishing articles about clinical cases plays an important role, occupies a specific position, and has its purpose in modern medical science and education. Writing articles on clinical cases is especially relevant for students and young scientists, as they are often their first step in the vast journalistic world of medical science.

Aim: increase the effectiveness of the educational process through the practical implementation of theoretical knowledge and clinical thinking in the diagnosis and treatment of gingivitis and caries by creating direct artistic restorations of molars to restore the aesthetics and functionality of the dentition.

Material and methods. Students of the Faculty of Dentistry of the Bogomolets National Medical University, under the mentoring of the scientific supervisor of the Department of Therapeutic Dentistry, conducted a comprehensive examination and created a treatment and prevention program for patient K., who applied for oral cavity rehabilitation in December 2024. Patient K., 22 years old, female, student, Kyiv. Research methods: clinical, laboratory (radiological), empirical.

Results. According to the results of clinical examination methods, the caries intensity index of the checkpoint was 15, which corresponds to a high level. The O'Leary oral hygiene level was 92%. The results of basic periodontal screening: BOP bleeding index 81%, PPD < 3.5 mm, PSR: code 2. The results of an empirical study (questionnaire) revealed a low level of medical dental awareness. The primary individual risk factors for caries and periodontal tissue diseases of local and general significance were analyzed. Based on the results of clinical and X-ray examination methods, the following diseases were diagnosed: 'Caries' of 17, 16, 15 teeth and 'Gingivitis

induced by dental biofilm'. A personalized, comprehensive treatment and prevention program plan was drawn up following modern treatment protocols.

Conclusions. It is recommended that students actively involve themselves in developing clinical skills during practical training. This significantly increases the efficiency of the educational process at the university and allows it to become more competitive in the professional environment.

Keywords: CARE guideline, clinical case, caries, gingivitis, aesthetics, restoration.

Коленко Юлія Геннадіївна — доктор медичних наук, професор, завідувачка кафедри терапевтичної стоматології Національного медичного університету імені О. О. Богомольця, Київ, Україна.

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

Воловик Ірина Анатоліївна — кандидат медичних наук, доцент кафедри терапевтичної стоматології Національного медичного університету імені О. О. Богомольця, Київ, Україна.

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

Кардаш Алла Олександрівна — студентка 1-го курсу стоматологічного факультету Національного медичного університету імені О. О. Богомольця, Київ, Україна.

ORCID: <https://orcid.org/0009-0007-3564-2192>

Стаття: надійшла до редакції 11.02.2025 р.; прийнята до друку 10.04.2025 р.

1-3
ЖОВТНЯ
2025



International
Dental
Forum

Київ, Міжнародний виставковий центр, (M) 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
EXPO
pe.com.ua

ВА ІВСП
Українська асоціація стоматологів
імпdp.in.ua

ПРОХОДИТЬ ОДНОЧАСНО:



Міжнародна медична виставка
PUBLIC HEALTH



ПРОМОКОД ДЛЯ
БЕЗКОШТОВНОЇ
РЕЄСТРАЦІЇ

AD2025

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



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/>

Попович З. Б., Чубій І. З., Катеринюк В. Ю., Павелко Н. М., Базалицька О. В.

Івано-Франківський національний медичний університет, Україна

Стоматологічна захворюваність дитячого та дорослого населення, яке проживає на території, забрудненій важкими металами

▷ **Анотація.** Дослідження, проведені у різних країнах, свідчать про те, що в умовах забруднення зовнішнього середовища токсичними сполуками — важкими металами, зростає рівень стоматологічної захворюваності.

Мета дослідження — вивчення стану стоматологічного здоров'я населення, яке мешкає в умовах екологічного забруднення довкілля важкими металами.

Матеріал і методи дослідження. Ми провели обстеження 426 дітей шкільного віку, які проживають у Калуському районі (с. Копанки, Довпотів та ін.), а також 110 дорослих осіб (18–59 років), які проживають та працюють тривалий час у Калуші.

Результати дослідження. За результатами обстеження дітей шкільного віку виявлено, що рівень поширеності стоматологічних захворювань складає 79,2–96,4 %. У дітей часто спостерігалось поєднання декількох видів патології, у обстежених дорослих осіб виявили швидкий перебіг генералізованого пародонтиту, зниження щільності кісткової тканини щелеп.

Ключові слова: екологічні фактори, карієс, пародонтит, стоматологічна захворюваність.

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



Вступ

Стоматологічне здоров'я людини є невіддільною частиною її загального здоров'я. Неприятливий вплив шкідливих чинників довкілля зумовлює неповноцінність структури твердих тканин зубів ще в період їхнього розвитку, сприяє збільшенню частоти карієсу і захворювань тканин пародонту, не каріозних уражень зубів [1–3]. На даний час багатьма вченими доведено значення негативного впливу несприятливих чинників довкілля на здоров'я дитячого та дорослого населення: в умовах забруднення навколишнього середовища значно зростає кількість захворювань, перебіг патологій стає важчим, збільшується тривалість захворювань [1–4, 7–11, 18].

Це виводить проблему попередження негативного впливу забруднення довкілля на здоров'я дитячого та дорослого населення у ранг першочергових [1, 2, 9, 10, 18].

Багаторічні дослідження підтверджують, що тривале забруднення місцевості токсичними сполуками призводить до того, що вони накопичуються як поблизу джерел техногенних викидів, так і у віддалених регіонах, у результаті повітряного та водного перенесення цих речовин. Циркулюючи та нагромаджуючись в окремих компонентах екосистеми, токсичні речовини взаємодіють із живими організмами, прямо чи опосередковано, через трофічні ланцюги й залишають сильно виражені негативні наслідки цієї взаємодії [5–9, 11–18]. Важкі метали характеризуються високою токсичністю і біохімічною активністю, що дозволяє відносити їх до екоцидних та біоцидних токсикантів, якщо їхня концентрація у довкіллі перевищує гранично допустимі норми. Джерелами важких металів на території Калуського промислового регіону були підприємства хімічної промисловості. Під впливом важких металів відбувається зміна характеристик мікробіому людини,

який часто набуває патогенних властивостей [1, 3, 4]. На основі польових і лабораторних досліджень [6] визначено вміст цинку, міді, хрому у ґрунтах досліджуваного району. Виявлено, що у ґрунтах Калуського району концентрація Cd коливається від 1,0 до 4,8 мг/кг (гранично допустима концентрація — 3 мг/кг), причому більш забруднені ґрунти у східній частині регіону. Концентрація хрому у пунктах відбору проб перевищує гранично допустиму концентрацію у 3,9 раза й становить 9,9 мг/кг. Вміст цинку, при гранично допустимій концентрації 23 мг/кг у більшості пунктів забору наближується до норми. Підвищений вміст цинку — до 25,88 мг/кг — зафіксовано у с. Кропивник в районі шлакосховища хімічної фабрики. Підвищений вміст міді у ґрунтах — до 4,0 мг/кг (при гранично допустимій концентрації 3,0 мг/кг), зафіксовано у населеному пункті Копанки. Дослідження [7] вказують на погіршення загального стану здоров'я населення, яке проживає в цьому регіоні. Неприятлива екологічна ситуація склалася внаслідок закриття калійного та магнієвого виробництв із подальшим затопленням Домбровського кар'єру. Ареали засолення, що сформувалися в результаті активного вимивання солей із хвостосховищ, солевідвалів, із затоплених шахтних виробок, також розширюються.

Саме тому для вивчення особливостей клінічного перебігу, лікування та профілактики стоматологічних захворювань у жителів екологічно забруднених регіонів Прикарпаття обрано жителів м. Калуща та прилеглих сіл. Частину своїх досліджень ми вже опублікували.

Мета дослідження — вивчення стану стоматологічного здоров'я населення, яке мешкає в умовах екологічного забруднення довкілля важкими металами.

Матеріал і методи дослідження

З метою вивчення рівня захворюваності, особливостей клінічного перебігу стоматологічних захворювань у населення, яке постійно проживає на екологічно несприятливих територіях, нами проведено обстеження дітей шкільного віку, які проживають у Калуському районі (с. Копанки, Довпотів та ін.), де ми оглянули 426 дітей шкільного віку (6–17 років). Огляд дітей проводився за згодою батьків, за підтримки та сприяння освітнього департаменту Івано-Франківської обласної державної адміністрації й районних департаментів освіти, органів місцевого самоврядування, за що ми висловлюємо щирі вдячність. Дослідження проводилося під час виконання науково-дослідної роботи «Клінічна ефективність комплексного лікування захворювань твердих тканин зубів і пародонту у населення екологічно несприятливих регіонів», яка фінансувалася з державного бюджету України, номер державної реєстрації 0118U004144. Робота виконувалася в Івано-Франківському національному медичному університеті. Огляд включав обстеження ротової порожнини на предмет вивчення поширеності стоматологічних захворювань. Обстеження дітей включало зовнішній огляд та огляд ротової порожнини.

Також вивчалася стоматологічна захворюваність у дорослих осіб, які постійно проживають та працюють у м. Калущ. Оскільки одним з важливих показників, які свідчать про стан стоматологічного здоров'я, є стан тканин пародонту. Під час виконання роботи ми провели клінічне спостереження за 110 особами, у яких виявили генералізований пародонтит I–II ступеня (90 осіб), та обстежено 20 осіб з інтактним пародонтом, які склали групу порівняння — контролю.

Огляд дорослих пацієнтів (110 осіб) був проведений за таким самим алгоритмом, як і огляд дітей. Крім того, усім пацієнтам проводили комплексне обстеження із включенням клінічних, ультразвукових, біохімічних, рентгенологічних методів дослідження. Отримані результати записували в амбулаторну картку хворого та карту обстеження.

Обстеження починали з вивчення скарг, анамнезу хвороби й життя хворого. При збиранні анамнезу захворювання відмічали, з чим пацієнт пов'язує початок хвороби, чи звертався він за лікарською допомогою, які лікарські засоби використовував та які методи лікування проводилися. Звертали увагу на випадки алергічних реакцій на застосовані препарати. Всі обстеження проводилися тільки за згодою пацієнтів та з дотриманням всіх біоетичних норм згідно з Гельсінською декларацією.

Обстеження починали з вивчення скарг, анамнезу хвороби й життя хворого. При збиранні анамнезу захворювання відмічали, з чим пацієнт пов'язує початок хвороби, чи звертався він за лікарською допомогою, які лікарські засоби використовував та які методи лікування проводилися. Звертали увагу на випадки алергічних реакцій на застосовані препарати. Всі обстеження проводилися тільки за згодою пацієнтів та з дотриманням всіх біоетичних норм згідно з Гельсінською декларацією.

Клінічне обстеження та ультразвукову остеометрію проводили на базі «Центру стоматології» університетської клініки Івано-Франківського національного медичного університету та обласної клінічної лікарні м. Івано-Франківська. Для обстеження ми відібрали пацієнтів працездатного віку від 18 до 59 років.

Серед обстежених жінки становили 43 особи (47,8% від усіх обстежених), а чоловіки — 47 (52,2%) осіб. За результатами анамнезу хвороби та даних медичної документації тривалість патологічного процесу в тканинах пародонту становила від 1 до 8 років.

У спостереження були включені пацієнти з генералізованим пародонтитом I–II ступеня без загострення соматичних захворювань. Була отримана індивідуальна згода на обстеження.

Клінічне обстеження пацієнтів з генералізованим пародонтитом було спрямоване на вивчення анамнестичних даних кожного пацієнта, скарг як загального характеру, так і специфічних для захворювань тканин пародонту. У анамнезі захворювання особливу увагу приділяли таким показникам, як тривалість захворювання, можлива причина його виникнення, особливості перебігу патологічного процесу, характер попередніх лікувальних заходів та їхня ефективність. Ми вивчали скарги на наявність больових відчуттів, гнійних виділень із пародонтальних кишень, кровоточивість ясен, рухомість зубів. Клінічне обстеження проводили згідно з рекомендованою ВООЗ та методикою огляду стоматологічного хворого.

З метою визначення ступеня деструкції кісткової тканини та величини ретракції ясен проводили вимірювання глибини пародонтальних кишень за допомогою пародонтологічного зонда. Інструмент розміщували чітко перпендикулярно до ясенного краю вздовж осі зуба, притискаючи робочу частину зонда до твердих тканин зуба. Глибину пародонтальних кишень вимірювали з чотирьох сторін зуба — вестибулярної, оральної, медіальної та дистальної.

Оцінку ступеня рухомості зубів проводили за шкалою Міллера в модифікації Флезера, в якій розрізняють три ступеня рухомості зубів:

I ступінь — зміщення зуба у вестибуло-оральному напрямку в межах 1 мм;

II ступінь — зміщення зуба у вестибуло-оральному напрямку більше, ніж на 1 мм;

III ступінь — зміщення зуба у вертикальному напрямку.

Згідно зі спостереженнями багатьох науковців, стан гігієни ротової порожнини є одним з етіологічних чинників у розвитку захворювань пародонту [2, 18, 22–25]. З метою визначення гігієнічного стану ротової порожнини обстежуваних використовували гігієнічний індекс за Грін-Вермільйоном (Oral Hygiene Index — Simplified, Green-Vermillion).

Для визначення стану кісткової тканини використовували ультразвукову ехоостеометрію. За допомогою ультразвукової ехоостеометрії вивчали щільність кісткової тканини щелеп у пацієнтів, яким діагностовано генералізований пародонтит. Цей метод дозволяє визначити щільність кісткової структури щелеп на основі вимірювання часу поширення ультразвуку по кістці: чим більша щільність кісткової тканини, тим менше часу, за який проходить ультразвук по кістці. Вимірювання проводили на апараті *ехоостеометр ЕОМ-01-Ц*, користуючись стандартними діагностичними п'езоголовками. Обстеження про-

водили на базі кафедри хірургічної стоматології Івано-Франківського національного медичного університету (завідувач кафедри — д-р мед. н., проф. В. П. Пюрик) та обласної клінічної лікарні м. Івано-Франківська (ген. директор — О. І. Гришук).

Для оцінки ступеня певності результатів спостереження проводили варіаційно-статистичний аналіз. Під час проведення статистичної обробки результатів дослідження обчислювали середню арифметичну величину (М), середнє квадратичне відхилення [6]. Вірогідність відмінності між залежними та незалежними варіантами оцінювали за допомогою *t-критерію* Стьюдента, відмінність вважали достовірною при $p < 0,05$.

Результати дослідження та їх обговорення

У результаті проведеного огляду дітей шкільного віку виявлено, що рівень поширеності стоматологічних захворювань складає 79,2–96,4 %. Захворювання тканин пародонту діагностовано у 48,3–81,5 % дітей і підлітків. У багатьох дітей (83,3 %) ми діагностували карієс, спостерігалось поєднання декількох видів патології. При обстеженні дітей різного віку у багатьох (59,8 % серед усіх дітей, у яких виявлено карієс) спостерігалась схильність до гострого, швидкоплинного перебігу каріозного процесу. Усім дітям були дані рекомендації про вибір засобів для догляду за порожниною рота, рекомендовано стоматологічне лікування. У значній кількості дітей (від 48,3 % до 81,5 % дітей (залежно від віку)) виявлено захворювання пародонту. При огляді виявлено застійну гіперемію, набряк, «згладженість» верхівок ясенних сосочків. Спостерігались пастозність і ціатонічний відтінок ясен, що свідчило про хронічний перебіг захворювання. Діти відзначали кровоточивість під час чищення зубів, іноді — при прийманні їжі. Спостерігалось поєднання декількох видів стоматологічної патології (захворювання пародонту та карієс, хейліт і захворювання пародонту, ортодонтична патологія), у багатьох дітей була супутня соматична патологія (виявлено на основі анамнезу та медичних карт дітей).

Обстежені дорослі пацієнти, які постійно проживають в екологічно забрудненому регіоні, звертались зі скаргами на кровоточивість ясен під час чищення зубів (91,1 % — при I та 97,7 % — при II ступені генералізованого пародонтиту (ГП)), на неприємний запах із ротової порожнини, дискомфорт під час вживання твердої їжі, зміну кольору слизової оболонки порожнини рота, іноді — на рухомість зубів (табл. 1).

При огляді спостерігалась значна деформація ясенного краю, ціаноз міжзубних ясенних сосоч-

Таблиця 1.

Скарги пацієнтів, які проживають в екологічно забруднених регіонах, на генералізований пародонтит

Ступені розвитку генералізованого пародонтиту	Кровоточивість ясен	Набряк СОПР	«Свербіж» ясен	Біль у яснах
I ступінь	n = 41, 91,1 %	n = 36, 80,0 %	n = 38, 84,4 %	n = 23, 51,1 %
II ступінь	n = 44, 97,7 %	n = 42, 93,3 %	n = 43, 95,5 %	n = 32, 71,1 %

ків, зміна їхньої конфігурації, що проявлялося набряком, нещільним приляганням до коронкової частини зуба, гіперемія, набряк коміркової, папілярної і маргінальної частин ясен. Вказані зміни мали різний ступінь вираженості та були нерівномірно розподілені вздовж коміркового відростка, залежно від ступеня розвитку генералізованого пародонтиту.

Ми встановили, що у 67,1% обстежених пацієнтів був наявний ціаноз ясен із посиленням на маргінальній частині. Ми спостерігали явища ціанозу в ділянці міжзубних ясенних сосочків з максимальною локалізацією у фронтальній ділянці зубів нижньої щелепи, та в ділянці молярів верхньої та нижньої щелеп, кровоточивість. Вираженість цих ознак залежала від важкості патологічного процесу й вказувала на хронічний перебіг захворювання. Пацієнти з генералізованим пародонтитом I ступеня розвитку мали скарги на незначну рухомість у ділянці нижніх фронтальних зубів у вестибуло-оральному напрямку; хворі з генералізованим пародонтитом II ступеня — на більшу рухомість зубів у вестибуло-оральному напрямках. Аномальне прикріплення вуздечки спостерігалось в 12% випадків, супраоклюзійні

контакти в 16% випадків обстежених. Середній показник глибини пародонтальної кишені відповідав позначці — 4,5 мм.

За результатами обстеження виявлено, що хвороби пародонту характеризуються значною поширеністю в осіб молодого віку (18–44 роки) — 69,2%, зокрема генералізований пародонтит I–II ступенів; у віці 45–59 років генералізований пародонтит I–II ступеню виявлено у 30,8% обстежених. Багато оглянутих пацієнтів цієї вікової категорії мали III форму пародонтиту. Отримані результати узгоджуються зі спостереженнями інших науковців [1, 2, 5, 15, 18, 21].

Стан гігієни ротової порожнини оцінювали за допомогою гігієнічного індексу Грін-Вермільйона (ОHI-S), де до уваги брали наявність зубних відкладень (зубного нальоту і каменю), які є однією з ланок у патогенезі захворювань пародонту. Отримані нами результати засвідчують вірогідну різницю між станом гігієни ротової порожнини в пацієнтів із різним ступенем розвитку генералізованого пародонтиту (ГП) (табл. 2). Як видно з цієї таблиці, у пацієнтів з генералізованим пародонтитом I ступеня показник гігієнічного індексу Грін-Вермільйона певно зростає до $2,72 \pm 0,35$

Таблиця 2.

Індексна оцінка стану гігієни ротової порожнини в пацієнтів, хворих на генералізований пародонтит, залежно від ступеня розвитку захворювання

Показники	Практично здорові, n = 20	Хворі на ГП, n = 90	
		I ступінь, n = 45	II ступінь, n = 45
Гігієнічний індекс Грін-Вермільйона, бали	$0,11 \pm 0,06$	$2,72 \pm 0,35^*$	$2,83 \pm 0,31^*$

* вірогідність відмінності від здорових осіб, $p < 0,001$.

Таблиця 3.

Оцінка часу проходження ультразвуку у пацієнтів, хворих на генералізований пародонтит, залежно від ступеня розвитку захворювання

Показники	Практично здорові, n = 20	Хворі на ГП, n = 90	
		I ступінь, n = 45	II ступінь, n = 45
Ультразвук, мкс	$13,15 \pm 1,26$	$16,51 \pm 1,02^*$	$19,91 \pm 1,06^*$

* вірогідність відмінності від здорових осіб, $p < 0,05$.

бала, та у пацієнтів із генералізованим пародонтизом II ступеня становить $2,83 \pm 0,31$ бала, що достовірно відрізнялось від групи практично здорових осіб $0,11 \pm 0,06$ бала ($p < 0,001$).

Результати ультразвукової остеометрії вказували на зниження щільності щелепових кісток у пацієнтів із генералізованим пародонтизом (табл. 3).

Як видно з табл. 3, результати показників ехоостеометрії в осіб із генералізованим пародонтизом достовірно відрізнялися від показника в групі здорових осіб: показник у пацієнтів з генералізованим пародонтизом I ступеня — більше в 1,26 раза, у пацієнтів із генералізованим пародонтизом II ступеня — більше в 1,51 раза ($p < 0,05$).

Час проходження ультразвукових хвиль через кісткову тканину щелеп прямо пропорційно збільшувався зі ступенем розвитку генералізованого пародонтиту, що свідчить про зниження щільності кісткової тканини при збільшенні ступеня розвитку патологічного процесу у тканинах пародонту.

Клінічними особливостями перебігу генералізованого пародонтиту в дорослих пацієнтів, які проживають в екологічно забрудненому регіоні

були: швидке прогресування патології, наявність застійної гіперемії ясен, зниження щільності кісткової тканини, яке корелюється зі збільшенням ступеню важкості пародонтиту.

Висновок

За даними результатів обстеження, у населення різних вікових груп, яке проживає на екологічно несприятливій території, спостерігається значне зростання кількості стоматологічних захворювань. Наші дослідження засвідчили тісний взаємозв'язок між екологічними умовами проживання та активністю стоматологічних захворювань. Ці результати підтверджуються дослідженнями інших вчених [1, 2, 5–9].

Це вимагає застосування раціональних засобів лікування та розробки методів профілактики стоматологічних захворювань, що є дуже актуальною проблемою, адже згідно з загальновідомими даними, на даний час спостерігається погіршення екологічних умов на всій території України у зв'язку з війною росії проти нашої держави, коли руйнується промислова інфраструктура, і в навколишнє середовище потрапляє значна кількість токсичних сполук.

ПОСИЛАННЯ / REFERENCES

1. Nurcan Buduneli (2021). Environmental factors and periodontal microbiome. *Periodontol* 2000, 85(1), 112–125. DOI: <https://doi.org/10.1111/prd.12355>
2. Denga, O. V., Velikov, M. I., Svetlichna, O. M. (2020). Environmental determinants of dental health status of the child population of the Ukrainian Danube region. *ONMUIR*. [Деньга О. В., Великов М. І., Світлична О. М. (2020). Екологічні детермінанти стану стоматологічного здоров'я дитячого населення Українського Придунав'я. *ІРОНМедУ*.] URL: <https://repo.odmu.edu.ua:443/xmlui/handle/123456789/9125>
3. Zoryana Popovych, Mykola Rozhko, Iryna Ostapyuk, Yuriy Oktysyuk. (2020). Biochemical indexes of mineral metabolism in patients from the polluted region affected by chronic periodontitis. *Pharmacia* 67(1), 23–28. DOI: <https://doi.org/10.3897/PHARMACIA.67.E36150>
4. Yu.G. Antipkin, O.P. Volosovets, V.G. Maidannik, et. al. (2018). Status of child population health — the future of the country (part 1). For cite: *Zdorov'e Rebenka*, 13(1), 1–11. [Антипкін Ю. Г., Волосовець О. П., Майданник В. Г. та співавт. Стан здоров'я дитячого населення — майбутнє країни (ч. 1) For cite: *Zdorov'e Rebenka*, 13(1), 1–11.] DOI: <https://doi.org/10.22141/2224-0551.13.1.2018.127059>
5. Ostapko O. I. (2011). Scientific substantiation of ways and methods of prevention of main dental diseases in children in regions with different levels of environmental pollution (author's abstract). [Остапко О. І. (2011). Наукове обґрунтування шляхів та методів профілактики основних стоматологічних захворювань у дітей в регіонах з різним рівнем забруднення довкілля. Автореф. ... д-ра мед. наук, 41].
6. Semchuk, Ya. M. (2015). Heavy metals as priority factors influencing the social component of environmental safety in the Kaluga industrial region. Ya. M. Semchuk, L. Ya. Savchuk. *Environmental Safety and Balanced Resource Use*, No. 1. P. 104–109. [Семчук, Я. М. (2015). Важкі метали, як пріоритетні чинники, що впливають на соціальну складову екологічної безпеки у Калуському промисловому регіоні / Я. М. Семчук, Л. Я. Савчук // Екологічна безпека та збалансоване ресурсокористування, № 1. С. 104–109.]. URL: <http://elar.nung.edu.ua/handle/123456789/233>
7. Kryzhanivska A. E. (2014). The environment is a determining factor in the health of the population of ecologically crisis regions. A. E. Kryzhanivska, L. Ya. Savchuk. *Scientific Bulletin of the Ivano-Frankivsk National Technical University of Oil and Gas*, 1, 36–47. [Крижанівська А. Є. (2014). Навколишнє середовище — визначальний чинник здоров'я

- населення екологічно-кризових регіонів / А. Є. Крижанівська, Л. Я. Савчук // Науковий вісник Івано-Франківського національного технічного університету нафти і газу, 1, 36–47]. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/Nvif_2014_1_5
8. Rebecca L. Slayton. (2006). Genetics and environmental factors play important roles in the risk for periodontal disease and edentulism. *Journal of Evidence Based Dental Practice*, 6(3), 238–239. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jebdp.2006.06.011>
 9. Daniela Nieto Medina and Inês Lopes Cardoso. (2019). Genetic and Environmental Factors Involved in the Development of Periodontal Disease. *European Journal of Biomedical and Pharmaceutical Sciences*, Vol. 6, Issue 7, 403–414.
 10. Mauro Henrique Nogueira Guimarães de Abreu, Alex Junio Silva Cruz, Ana Cristina Borges-Oliveira, Renata de Castro Martins, Flávio de Freitas Mattos.(2021). Perspectives on Social and Environmental Determinants of Oral Health. *Int J Environ Res Public Health*, 18(24), 13429. DOI: <https://doi.org/10.3390/ijerph182413429>
 11. Kenneth S Kornman. (2008). Mapping the pathogenesis of periodontitis: a new look. *J Periodontol*, 78(8), 1560-8. DOI: <https://doi.org/10.1902/jop.2008.080213>
 12. Robert J Genco, Wenche S Borgnakke. (2013). Risk factors for periodontal disease. *Periodontol 2000*, 62(1), 59–94. DOI: <https://doi.org/10.1111/j.1600-0757.2012.00457.x>
 13. Jung Ki Kim, Lindsey A Baker, Shieva Davarian, Eileen Crimmins. (2013). Oral health problems and mortality. *J Dent Sci*, 8, (2) 115–120. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jds.2012.12.011>
 14. Chapple IL, Bouchard P, Cagetti MG, Campus G, Carra MC, Cocco F. et al. (2017). Interaction of lifestyle, behaviour or systemic diseases with dental caries and periodontal diseases: consensus report of group 2 of the joint EFP/ORCA workshop on the boundaries between caries and periodontal diseases. *J Clin Periodontol*, 44(18), S39-S51. DOI: <https://doi.org/10.1111/jcpe.12685>
 15. Loesche WJ. (1994). Periodontal disease as a risk factor for heart disease. *Compendium*, 15(8), 976-991. PMID: 7741856
 16. Silvana P Barros, Steven Offenbacher (2014). Modifiable risk factors in periodontal disease: epigenetic regulation of gene expression in the inflammatory response. *Periodontol*, 2000, 64(1) 95-110. DOI: <https://doi.org/10.1111/prd.12000>
 17. William G Wade. (2013). The oral microbiome in health and disease. *Pharm Res*, 69(1), 137-43. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.phrs.2012.11.006>
 18. Glick M., Williams D.M., Kleinman D.V., Vujicic M., Watt R.G., Weyant R. (2016). A new definition for oral health developed by the FDI World Dental Federation opens the door to a universal definition of oral health. *Int. Dent. J*, 66(6), 322–324. DOI: <https://doi.org/10.1111/idj.12294>
 19. De Silva A.M., Hegde S., Nwagbara B.A., Calache H., Gussy M., Nasser M., Morrice H.R., Riggs E., Leong P.M., Meyenn L.K., et al. (2016). Community-based population-level interventions for promoting child oral health. *Cochrane Database Syst. Rev*, 9(9), CD009837. DOI: <https://doi.org/10.1002/14651858.CD009837.pub2>
 20. Meliha Germen, Ulku Baser, Cagdas Caglar Lacin, Erhan Firatli, Halim İşsever, Funda Yalcin. (2021). Periodontitis Prevalence, Severity, and Risk Factors: A Comparison of AAP/CDC Case Definition and the EFP/AAP Classification. *Int J Environ Res Public Health*, 18(7), 3459. DOI: <https://doi.org/10.3390/ijerph18073459>
 21. Jasim M Albandar. (2002). Global risk factors and risk indicators for periodontal diseases. *Periodontol 2000*, 29, 177–206. DOI: <https://doi.org/10.1034/j.1600-0757.2002.290109.x>
 22. Dr. Simarpreet, K. Sandhu. (2017). Environmental Factors in Oral Health. Department of Oral&Maxillofacial Pathology, 91 p.
 23. Dahlgren G., Whitehead M. (1991). Policies and Strategies to Promote Social Equity in Health, Background Document to WHO—Strategy Paper for Europe. Institute for Futures Studies, Stockholm, Sweden, p. 1–69.
 24. Iheozor-Ejiofor Z., Worthington H., Walsh T., O'Malley L., Clarkson J.E., Macey R., Alam R., Tugwell P., Welch V., Glenny A.-M. (2015). Water fluoridation for the prevention of dental caries. *Cochrane Database Syst. Rev*, 2015(6), CD010856. DOI: <https://doi.org/10.1002/14651858.CD010856.pub2>
 25. Scheelbeek P.F.D., Dangour A.D., Jarmul S., Turner G., Sietsma A.J., Minx J.C., Callaghan M., Ajibade I., Austin S.E., Biesbroek R., et al. (2021). The effects on public health of climate change adaptation responses: A systematic review of evidence from low- and middle-income countries. *Environ. Res. Lett*, 16(7), 073001. DOI: <https://doi.org/10.1088/1748-9326/ac092c>

Dental Morbidity of Children and Adults Living in Areas Contaminated with Heavy Metals

Popovych, Z., Chubiy, I., Kateryniuk, V., Pavelko, N., Bazalytska, O.

Ivano-Frankivsk National Medical University, Ukraine

Abstract. Studies conducted in different countries indicate that in conditions of environmental pollution with toxic compounds - heavy metals, the level of dental morbidity increases.

The aim of the study is to study the state of dental health of the population living in conditions of environmental pollution with heavy metals.

Material and methods of the study. We conducted an examination of 426 school-age children living in the Kalush district (villages of Kopanky, Dovpotiv, etc.), as well as 110 adults (18-59 years old) living in Kalush for a long time.

Results of the study. According to the results of the examination of school-age children, it was found that the prevalence of dental diseases is 79.2–96.4%. Children were often diagnosed with multiple caries, a combination of several types of pathology was observed. The examined adults were found to have a rapid course of generalized periodontitis, a decrease in the density of the jaw bone tissue.

Keywords: *environmental factors, caries, periodontitis, dental morbidity.*

Попович Зоряна Богданівна — кандидат медичних наук, доцент кафедри стоматології післядипломної освіти Івано-Франківського національного медичного університету, +380501545865, zorsush@gmail.com
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4472-3748>

Чубій Ірина Зіновіївна — кандидат медичних наук, доцент кафедри стоматології післядипломної освіти Івано-Франківського національного медичного університету,
ORCID: <https://orcid.org/0009-0001-0826-5500>

Катеринюк Вероніка Юзефівна — кандидат медичних наук, доцент кафедри стоматології післядипломної освіти Івано-Франківського національного медичного університету,
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3256-3599>

Павелко Наталя Михайлівна — кандидат медичних наук, доцент кафедри терапевтичної стоматології Івано-Франківського національного медичного університету,
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5727-7399>

Базалицька Олександра Василівна — асистент кафедри дитячої стоматології Івано-Франківського національного медичного університету,
ORCID: <https://orcid.org/0009-0007-3842-6663>

Стаття: надійшла до редакції 07.03.2025 р.; прийнята до друку 10.04.2025 р.

Решетник Л. Л., Попов Р. В.

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

Оксидантно-антиоксидантна система ротової рідини у пацієнтів з генералізованими захворюваннями пародонта, асоційованими з розладами харчової поведінки

▷ **Актуальність.** Основною причиною неспроможності механізмів специфічного та неспецифічного захисту організму під час багатьох захворювань і патологічних станів є дисбаланс у системі прооксиданти–антиоксиданти. Істотний дисбаланс у ній супроводжується розвитком оксидативного стресу з його патологічними складовими. Оксидативний стрес спостерігається під час багатьох фізіологічних та патологічних станів. Не є винятком і таке поширене серед жінок захворювання, як генералізовані захворювання порожнини рота за розладів харчової поведінки.

Мета: порівняти стан порожнини рота та антиоксидантної системи ротової рідини пацієнтів з генералізованими захворюваннями пародонта за нервової анорексії та здорових людей із контрольної групи.

Матеріал і методи. У дослідження включено 25 жінок з нервовою анорексією (основна група) та 25 здорових (контрольна група). У кожного пацієнта зібрано клінічні показники та зразки слини. Оцінено активність супероксиддисмутази.

Результати. Концентрація супероксиддисмутази у слині була достовірно вищою у пацієнтів основної групи із генералізованими захворюваннями пародонта за нервової анорексії порівняно з контрольною групою ($1,010 \pm 0,46$ проти $0,579 \pm 0,296$ ОД/мл; $p = 0,0003$). Достовірних відмінностей між групами за високоактивними формами кисню не виявлено ($233,72 \pm 88,3$ проти $199,49 \pm 74,72$; $p = 0,15$). Встановлено, що відсоток незадовільного стану гігієни порожнини рота за індикативними показниками РМА, індексом Green-Vermillona та індексом кровоточивості GI був загалом найвищим у групі хворих із генералізованими захворюваннями пародонта за нервової анорексії і становив $68-83 \pm 1,1$; $65-77 \pm 1,5$; $69-79 \pm 1,3$ % відповідно.

Незважаючи на те, що більшість пацієнтів визнають важливість гігієни ротової порожнини для підтримання її доброго здоров'я, більше половини з них мають погану гігієну порожнини рота.

Висновки. Змінений біохімічний склад слини у пацієнтів з нервовою анорексією можна інтерпретувати як ефективний механізм захисту від окиснювального стресу. Більше того, незважаючи на розбіжність між клінічними даними та сприйняттям здоров'я порожнини рота в популяції пацієнтів із нервовою анорексією, якість життя цих пацієнтів, мабуть, неістотно впливає на стан їхніх зубів.

Ключові слова: *нервова анорексія, окиснювальний стрес, ротова рідина, супероксиддисмутаза, розлади харчової поведінки, генералізовані захворювання тканин пародонта.*

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



Вступ

Доведено, що на харчову поведінку жінок впливають соціокультурні, психологічні та біологічні чинники в їх генетичній взаємообумовленості. Харчова поведінка є однією зі сторін активності

особистості як цілісності, що саморозвивається і має значний потенціал для саморегуляції, а отже, й регуляції аспектів харчової поведінки [1, 2]. Харчова поведінка таких пацієнтів тісно пов'язана з психологічними особливостями сприймання часу та життєвого простору людиною, що відобража-

ється в картині світу особистості, частиною якої є найхарактерніші для жінок харчові вподобання [3, 4].

Харчова поведінка може бути гармонійною або девіантною, що залежить від багатьох параметрів, зокрема від того, яке місце займає процес харчування в ієрархії цінностей індивіда. З одного боку, дедалі більше людей страждають від надмірної ваги тіла і переїдання, з іншого — порушення сприймання власного тіла, зокрема дисморфобії, часто призводить до численних порушень психологічного здоров'я особистості. Так, у підлітковому і юнацькому віці у дівчат часто формуються нав'язливі форми поведінки, пов'язані зі споживанням їжі [5, 6].

Отже, проблема харчової поведінки в сучасному світі дуже актуальна, особливо для жінок [7, 8]. Разом із тим швидкий темп життя ускладнює правильне харчування, що призводить до численних психосоматичних відхилень, таких як ожиріння, булімія і анорексія, що спричиняють психологічну і соціальну дезадаптацію багатьох жінок. У психології встановлено низку фактів і закономірностей, що зумовлюють сприймання людиною власного тіла та вибір патернів харчової поведінки [9–11].

Розлади харчової поведінки (РПХ) може викликати низка медичних ускладнень через недоїдання, мимовільне блювання та зловживання наркотиками. Різні органи й системи можуть бути уражені зі ступенем порушення, що корелюється з тяжкістю і тривалістю захворювання. Деякі органи і системи, такі як кісткова тканина, печінка, нирки та зубна емаль, можуть зазнавати остаточних ушкоджень, незворотних за відновлення ваги. Усі ці медичні ускладнення можуть призвести до смерті пацієнта. Рівень смертності серед цих суб'єктів набагато вищий, ніж серед населення аналогічного віку, і коливається від 5,9 до 8,4% [12, 13]. Крім того, пероральні прояви РПХ залежать від тривалості й частоти дисфункціональної поведінки, індукції блювання, прийому лікарських препаратів, дієти та рівня гігієни порожнини рота пацієнта [14]. Уражуючи як м'які, так і тверді тканини, вони включають низку ознак і симптомів, що зачіпають періоральні тканини, слизову оболонку порожнини рота, зуби (ерозія зубів, карієс), пародонт, слинні залози і скронево-нижньощелепний суглоб (СНЩС) [15].

Клінічними ознаками зміни слизової оболонки порожнини рота є атрофія епітелію, ерозії та виразки на СОПР, які часто трапляються у пацієнтів з РПХ. Спочатку ці зміни слизових оболонок пов'язані з прямим пошкодженням ДНК та інших клітинних компонентів, генеруючи високоактивні форми кисню (hАФК), які можуть спричинити

каскад біологічних подій, зокрема дисбаланс метилювання ДНК або змінити експресію факторів росту [15, 16].

Для нейтралізації hROS та запобігання незворотним ушкодженням клітинних компонентів в організмі діє потужна система антиоксидантного захисту, яку можна розділити на дві частини: ферментативну та неферментативну [14–16]. Дослідження показали, що антиоксиданти слини високоспецифічні щодо патологій порожнини рота. З цієї причини клінічний інтерес може представляти дослідження слини на маркери окиснювального стресу, які точно відображають окисно-відновний статус ротової порожнини стосовно місцевих патологій.

Ферментативна система антиоксидантного захисту, очевидно, відіграє першочергову роль протидії окиснювальному стресу. Супероксиддисмутаза (СОД) є основним антиоксидантним ферментом, наявним у значній і стабільній концентрації у слині, це дає можливість припустити, що він є корисним біомаркером антиоксидантної системи слини. Крім того, наскільки нам відомо, у жодному із попередніх досліджень не вивчали концентрацію СОД у слині у пацієнтів з РПХ за генералізованих захворювань пародонта (ГЗП).

Мета: порівняти стан порожнини рота та антиоксидантної системи ротової рідини пацієнтів з генералізованими захворюваннями пародонта за нервової анорексії та здорових людей із контрольної групи.

Матеріал і методи

До основної групи включено 25 пацієнтів жіночої статі з ГЗП за нервової анорексії (НА) середнім віком $24,5 \pm 9,2$ років (діапазон 18–56 років). Період проведення — з 1 жовтня 2022 р. до 1 жовтня 2024 р. НА діагностували відповідно до критеріїв діагностичного та статистичного посібника з психічних розладів-IV (DSM-IV). ГЗП діагностували за класифікацією Данилевського (2004).

Критерії включення: діагноз ГЗП і НА не менше 1 року; вік старше 18 років, підписано інформовану згоду про участь у дослідженні. Критерії виключення: наявність в анамнезі захворювань, які, як відомо, впливають на харчову поведінку: цукровий діабет, захворювання щитоподібної залози та втрата апетиту, пов'язані з синдромом кахексії (наприклад, рак, СНІД, ниркова недостатність, прогресуюче захворювання печінки, розсіяний склероз), відмова від участі у дослідженні.

Контрольну групу з 25 осіб без попередньої РПХ в анамнезі, підібраних за статтю та віком, було обрано для огляду ротової порожнини та аналізу слини зі стандартних пацієнтів Стоматологіч-

ного медичного центру та кафедри стоматології Інституту післядипломної освіти Національного медичного університету імені О.О.Богомольця.

Усіх пацієнтів обстежували індивідуально з метою оцінювання наявності каріозної хвороби, пломб, ерозій, рухливості зубів. Досліджували лінгвальну/піднебінну та щічну поверхні всіх зубів, а також оклюзійну поверхню премолярів і молярів. Для класифікації ступеня тяжкості ерозії зубів використовували систему оцінювання за шкалою Basic Erosive Wear Examination (BEWE), де 0 — відсутність ерозії, 1 — початкова ерозія, 2 — помірна ерозія, 3 — тяжка ерозія. Також вимірювали глибину зондування пародонта, рівень клінічного прикріплення, індекс пародонтального скринінгу та реєстрації (PSR), наявність кровотечі під час зондування (вимірювали у шести ділянках для кожного зуба, крім третіх молярів).

Пародонтальний статус пацієнтів оцінювали за індексом PSR. Спеціалізований пародонтальний зонд з кулястим наконечником діаметром 0,5 мм застосовували для обстеження та оцінювання шести ділянок на зубі у кожному секстанті зубного ряду кожного пацієнта за шкалою від 0 до 4, реєстрували лише найвищий бал PSR на секстант. В індексі використовували загальний метод оцінювання, що ґрунтується на трьох показниках захворювань пародонта: кровотеча з ясен під час зондування, накопичення конcrementу та глибина зондування. Крім того, індекс PSR дає докладнішу картину стану пародонта, реєструючи наявність рухливості зубів, ураження фуркації, рецесії ясен понад 3,5 мм та проблеми зі слизовою оболонкою. Якщо є хоча б одна із перелічених вище умов, зірочку записували з оцінкою PSR для цього секстанта.

Стан слинних залоз оцінювали візуальним оглядом та пальпацією. Виявляли порушення СНЩС, а також наявність ксеростомії, ексфолятивного хейліту, сухої форми. Також реєстрували ступінь гігієни порожнини рота за індексом Федорова-Володкіної.

Зразки слини збирали у кожного пацієнта та контрольної групи. Усім випробуванним рекомендували утримуватися від їжі та пиття, а також гігієни порожнини рота і куріння протягом 1 год до збору зразків. Забір слини проводили стандартизованою системою Salivette відповідно до інструкцій виробника. Зразки зібраної слини центрифугували, а відновлену слинну рідину аліквотували та зберігали за температури -80°C . Усі процедури проводили протягом 1 год між забором проб та обробленням зразків слини.

Активність СОД оцінювали з використанням набору колориметричної активності СОД DetectX

(K028-H1, Arbor Assays, Ann Arbor, MI, США), дотримуючись інструкцій виробника. Супероксид-аніон, що утворюється в результаті перетворення ксантину і кисню в сечову кислоту і пероксид водню ксантиноксидазою, перетворює водорозчинні солі тетразолію 1 (WST-1) у формазан WST-1, продукт фіолетового кольору, що відбиває світло з довжиною хвилі 406 нм. СОД зменшує концентрацію супероксид-іонів і тим самим знижує швидкість утворення формазану WST-1. Ступінь інгібування СОД залежить від швидкості утворення супероксиду. Таким чином, активність СОД визначається відсотком інгібування швидкості продукції формазану WST-1 і виражається в ОД/мл.

Статистичний аналіз. Усі дані аналізували програмою Statistica 6.1 (SN AJAX909E615822FB). Нормальний розподіл безперервних змінних перевіряли за критерієм Колмогорова-Смирнова. Відмінності в персональних даних, пародонтологічному статусі та стоматологічному статусі між пацієнтами та контрольною групою визначали *t*-student з корекційним тестом Вейха. Відмінності в активності СОД та експресії hАФК між пацієнтами та контрольною групою, виражені в ОД/мл та РФІ відповідно, визначали за *U*-критерієм Манна-Уїтні. Лінійний регресійний аналіз використовували для виявлення будь-яких можливих кореляцій між змінними, що тестуються. Дані виражали як середнє значення \pm SD. Значення $p < 0,05$ вважали статистично значущим.

Дослідження проводили відповідно до принципів Гельсінської декларації (2013) та основ законодавства України про охорону здоров'я (1992). Дослідження схвалено Біомедико-етичною комісією Національного медичного університету імені О.О.Богомольця (протокол № 2 від 28 серпня 2023 р.). Письмова, поінформована згода отримана від усіх учасників.

Дослідження виконано у межах науково-дослідної роботи кафедри стоматології Національного медичного університету імені О.О.Богомольця «Міждисциплінарний підхід в профілактиці, лікуванні та реабілітації пацієнтів із захворюваннями пародонта та порушенням функціональної оклюзії» (Держ. реєстр. № 0123U105134).

Результати

У результаті проведеного дослідження виявлено, що 56 % пацієнтів вживали антидепресанти, про ксеростомію та дисгевзію (спотворення відчуття смаку) щодня повідомляли 20 % хворих, про гіперчутливість зубів один раз на тиждень — 16 % осіб (табл. 1). Ніколи не повідомляли про глосодінію або лицьовий біль 76 % пацієнтів.

Таблиця 1

Стан порожнини рота пацієнтів основної групи із генералізованими захворюваннями порожнини рота за нервової анорексії

Клінічний прояв	Кількість пацієнтів (%)
Пародонтологічний статус	
Гінгівіт	23 (92,0)
Пародонтит	2 (8,0)
Стоматологічний статус	
Ерозії	19 (76,0)
Каріозна хвороба	14 (56,0)
Видалені зуби	21 (84,0)
Пломбовані зуби	16 (64,0)
Рівень гігієни порожнини рота (за індексом Федорова–Володкіної)	
Задовільно	13 (52,0)
Добре	10 (40,0)
Відмінно	2 (8,0)
Інші захворювання	
Атрофічний глосит	9 (36,0)
Атрофічні прояви на СОПР	4 (16,0)
Захворювання СНЩС	7 (28,0)
Експоліативний хейліт	17 (68,0)

Результати проведеного дослідження свідчать про зміну біохімічного складу слини у пацієнтів з ГЗП за НА. Утруднення ковтання, принаймні частіше одного разу на тиждень, виявлено у 55 % осіб, що може бути пов'язано з депресією, тривогою, соматизацією і психологічними проблемами, гастроезофагеальним рефлюксом або гіпосалівацією. Про зміну смакових відчуттів повідомили 45 % пацієнтів, що було спричинене дефіцитом мінералів або незвичайними звичками харчування, переїданням та блюванням.

Крім атрофічного глоситу чи атрофічних проявів на слизовій оболонці порожнини рота, інших уражень м'яких тканин виявлено не було. Зниження надходження вітамінів та інших поживних речовин, а також загальні метаболічні порушення, такі як дефіцит заліза та анемія, можуть впливати на стан слизової оболонки ротової порожнини у вигляді її генералізованої атрофії. Зокрема, дефіцит вітамінів групи В пов'язаний зі зниженням регенерації епітеліальних клітин, що виявляється переважно на язиці. Атрофія слизової оболонки порожнини рота також може викликати загальне відчуття печіння в ротовій порожнині, яке може бути інтенсивнішим на язиці, навіть якщо лише у 30 % пацієнтів виявляли глосодінію.

Еритематозні ураження м'якого піднебіння у пацієнтів з НА, очисної форми, за ГЗП можуть бути пов'язані з дією прямого контакту кислоти

Таблиця 2

Стоматологічний статус пацієнтів основної групи із генералізованими захворюваннями пародонта за нервової анорексії та осіб контрольної групи

Стоматологічний статус (середнє значення \pm SD)	Основна група (n = 25)	Контрольна група (n = 25)	p
Карієс	1,60 \pm 2,1	2,5 \pm 1,5	0,0812
Відсутні	3,04 \pm 2,1	0,8 \pm 0,7	< 0,05
Пломба	2,16 \pm 2,0	1,0 \pm 0,8	< 0,05
Середнє значення КПВ	6,8 \pm 3,8	4,3 \pm 2,2	< 0,05
Ступінь тяжкості ерозії зубів за шкалою BEWE	5,2 \pm 4,5	0,6 \pm 0,7	< 0,05

під час блювання. Дослідження також показало, що у таких хворих можуть бути передракові ураження ротової порожнини, такі як червоний плоский лишай і лейкоплакія, та плоскоклітинний рак порожнини рота, пов'язані з підвищенням маркерів окиснювального стресу в слині (табл. 2).

З табл. 2 видно, що у 76 % пацієнтів з НА спостерігалось кілька ерозій зубів, середній бал за шкалою BEWE становив 5,24 \pm 4,5. Усього виявлено 104 зубних ерозій: 75 % класифіковані як первинна ерозія, 24 % — помірні, 1 % — тяжкі. Зауважимо, що найчастіше уражувалися оклюзійні поверхні молярної та премолярної ділянок нижньої щелепи. Середнє значення КПВ становило 6,8 \pm 3,8 бала (діапазон 0–12): у 14 пацієнтів виявлено 40 зубів з каріозною хворобою (середнє значення 1,60 \pm 2,1 бала; діапазон 0–7), середнє значення відсутніх зубів становило 3,04 \pm 2,1 бала (діапазон 0–7). Щодо пломбованих зубів, то 54 зубні пломби були встановлені у 16 жінок (середнє значення 2,16 \pm 1,9 бала; діапазон 0–6).

Гіперчутливість дентину є одним із найчастіше реєстрованих симптомів (60 %), вона, ймовірно, пов'язана із втратою зубної тканини через ерозію, дефекти емалі та/або каріозної хвороби. Можливо, що ерозія зубів є типовою ознакою у пацієнтів з РПХ за ГЗП.

У 81 % обстежених спостерігали ерозивні ураження зубів. Зауважимо, що ерозія зубів не з'являється доти, доки не відсутня регургітація протягом як мінімум двох років. Щодо типу РПХ висловлено припущення, що жінки з нервовою булімією і самоіндукованою блювотою або булімічними звичками частіше страждають від тяжких ерозій зубів, ніж пацієнти з НА та розладами харчової поведінки, не зазначені інакше, тоді як пацієнти з НА більш схильні до розвитку ерозій зубів проти здорової популяції.

Таким чином, наявність численних ерозій зубів має викликати у лікаря-стоматолога підозру, що пацієнт з ГЗП має РПХ. У нашому дослідженні ерозивні ураження найчастіше спостерігалися на нижніх молярах і премолярах, потім на верхніх молярах і премолярах, верхніх різцях й іклах і нарешті нижніх різцях та іклах. Хоча у літературі верхні різці й ікла вважаються найбільш схильними до ерозії, але з найбільш вираженою ерозією у нашому дослідженні були оклюзійні поверхні нижніх молярів.

Етіологія каріозної хвороби є багатофакторною, тому наявність карієсу може бути повністю віднесено до РПХ, та його взаємозв'язок перестав бути остаточним. Справді, сприйнятливість до каріозної хвороби у пацієнтів з ГЗП за РПХ достовірно не вище, ніж у здорових осіб.

У пацієнтів, обстежених у нашому дослідженні, були ознаки набряку привушної залози. Набряк спостерігається переважно у пацієнтів з нервовою булімією, тоді як ніхто з вибірки не страждав від нервової булімії.

Половина пацієнтів повідомляли про ксеростомію щомісяця чи щодня, що може бути пов'язано з прийомом антидепресантів. Крім того, зв'язок між ксеростомією та поганою гігієною порожнини рота може призвести до накопичення зубного нальоту, що спричинюватиме розвиток карієсу та/або запалення пародонта. Генералізований катаральний гінгівіт хронічного перебігу спостерігався у всіх обстежених, він був переважно пов'язаний з поганою гігієною порожнини рота. Так, встановлено, що відсоток незадовільного стану гігієни порожнини рота за індикативними показниками: РМА, індексом Green-Vermillona та індексом кровоточивості GI був загалом найвищим у групі хворих із генералізованими захворюваннями пародонта за нервової анорексії і становив $68-83 \pm 1,1$; $65-77 \pm 1,5$; $69-79 \pm 1,3$ % відповідно.

Наявність ексфолювативного хейліту внаслідок зневоднення організму пацієнтів та самоіндукованого блювання було виявлено у більшості пацієнтів (76,2 %).

З рис.1 видно, що концентрація СОД була достовірно вищою у пацієнтів основної групи з ГЗП за НА, ніж у осіб контрольної групи ($1,010 \pm 0,462$ проти $0,579 \pm 0,296$ ОД/мл; $p = 0,0003$). Слина відображає поточний фізіологічний та патологічний стан організму, тому зміни в її біохімічному складі можуть бути інтерпретовані як опосередковане вираження добре відомих метаболічних порушень, що виникають під час РПХ за ГЗП. Крім того, окиснювальний стрес може відігравати роль у розвитку та підтриманні аміачної селітри або бути одним з її подальших ефектів.

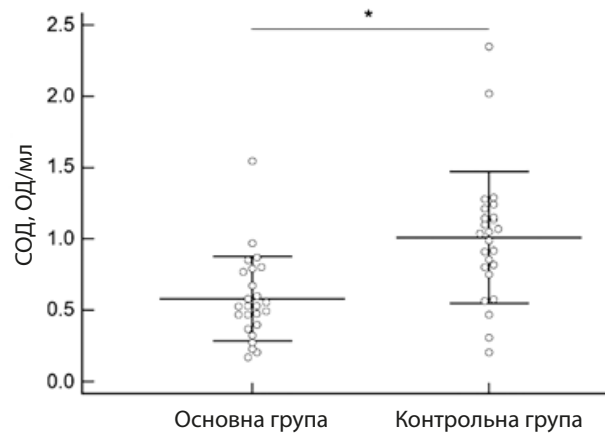


Рис. 1 Результати супероксиддисмутазної активності (СОД) (середнє значення \pm SD; * $p < 0,001$)

Ідентифікація антиоксидантів у тканинах, крові, слині та інших рідинах організму дає уявлення про місцеву або системну захисну ефективність людини, а слина вважається важливою захисною лінією проти окиснювального стресу. Серед сироватки, плазми, цільної крові та клітин крові контроль слини є простим і недорогим протоколом, що викликає мінімальний дискомфорт.

Антиоксидантна слинна система формується деякими ферментами у вигляді СОД, яка виробляється переважно привушними залозами. Попередні протеомні дослідження показали, що порожнина рота експресує три ізоформи СОД: великі слинні залози є джерелами мідно-цинкової СОД, малі слинні залози — мідно-цинкової та марганцевої СОД. Крім того, повідомлялося про експресію позаклітинних СОД підщелепними та сублінгвальними залозами. Цей фермент є маркером окиснювального стресу і здатен збільшуватися у відповідь на різні запальні реакції, такі як тонзиліт, пульпіт, періодонтит та періімплантит. СОД у слині захищає порожнину рота від негативного впливу ендогенних та екзогенних АФК і є першим антиоксидантним захистом у тканинах.

Висновки

У дослідженні ми вимірювали загальну активність СОД незалежно від конкретної ізоформи. Порівняно з контрольною групою пацієнти з ГЗП за НА значно відрізнялися за концентрацією СОД у слині, яка була статистично значно збільшена. Істотно змінений біохімічний склад слини у пацієнтів з НА порівняно зі здоровою контрольною групою, що спостерігається в нашому дослідженні, може бути інтерпретований як захисний механізм слини проти окиснювального стресу, ймовірно, через атрофічні зміни слизової оболонки порожнини рота, атрофічний глосит, генералізований катаральний гінгівіт хронічного перебігу та імносупресію, спричинену неефективним харчуванням.

Так, збільшення продукції СОД у слині можна вважати частковою компенсаторною реакцією за наявності окиснювального стресу в ротовій порожнині.

Зазначимо, що змінений біохімічний склад слини у пацієнтів з ГЗП за НА може бути інтерпретований як ефективний захисний механізм слини від окиснювального стресу. Збільшення концентрації СОД у пацієнтів з НА можна розглядати як

вплив СОД на стан здоров'я ротової порожнини. Більше того, навіть якби виникла дихотомія між клінічними ознаками та сприйняттям здоров'я порожнини рота в досліджуваній популяції, якість життя цих пацієнтів, мабуть, не впливає на стан їхніх зубів. Однак через обмежений розмір вибірки для підтвердження таких гіпотез необхідні подальші дослідження на великих популяціях.

ПОСИЛАННЯ / REFERENCES

1. Chaban, O.S., Khaustova, O.O. (2020). Mental health during the COVID-19 pandemic (features of psychological crisis, anxiety, fear and anxiety disorders). *NeuroNews*, 3(114), 26–36. [Чабан, О. С., Хаустова, О. О. (2020). Психічне здоров'я в період пандемії COVID-19 (особливості психологічної кризи, тривоги, страху та тривожних розладів). *НейроNews*, 3(114), 26–36.]. URL: <https://neuronews.com.ua/ua/archive/2020/3%28114%29/pages-26-36/psihichne-zdorov-ya-v-period-pandemiyi-covid-osoblivosti-psihologichnoyi-krizi-trivogi-strahu-ta-trivozhnih-rozladiv-#gsc.tab=0>.
2. Mental health and psychosocial considerations during the COVID-19 outbreak. World Health Organization. March 2020. URL: https://www.who.int/docs/default-source/coronaviruse/mental-health-considerations.pdf?sfvrsn=6d3578af_2.
3. Antonenko, M., Palamarchuk, S., Reshetnyk, L., Shemelko, M., Palamarchuk, M. (2023). Vitamin D₃ and the system of oxidative stress-antioxidant protection in the pathogenesis and treatment of generalized parodontitis associated with anorexia nervosa. *Int. J. Med. Dent.*, 27(1), 45–53. ISSN 2066-6063.
4. Antonenko, M., Zelinskaya, N., Reshetnyk, L., Stolyar, V., Revych, V. (2020). Diversification features of therapy of generalized parodontal diseases with anorexia nervosa. *Georg. Med. News*, 9(306), 46–51. ISSN 1512-0112.
5. WHO Health of the oral cavity: inform. bullet No. 318 [Internet]. 2012 May [cited on Dec. 23, 2018]. URL: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs318/en>.
6. Mustelin, L., Silén, Y., Raevuori, A., Hoek, H.W., Kaprio, J., Keski-Rahkonen, A. (2016). The DSM-5 diagnostic criteria for anorexia nervosa may change its population prevalence and prognostic value. *J. Psychiatr. Res.*, 77, 85–91. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jpsychires.2016.03.003>.
7. Reshetnyk L., Antonenko, M., Zelinskaya, N. (2020). Generalized parodontal diseases and anorexia nervosa: clinic-laboratory parallels. *Sci. Eur.*, 2(47), 53–58.
8. Reshetnyk, L., Antonenko, M., Zelinskaya, N. (2020). Microbial and tissue hypersensitivity as a basic patho-genetic component of generalized parodontal diseases in patients with anorexia nervosa. *The scientific heritage* (Budapest, Hungary), 1(53), 21–26.
9. Absalyamova, L. M. (2019). Eating behavior of women: disorders and psychocorrection. *Stylish typography*. [Абсальямова, Л. М. Харчова поведінка жінок: розлади та психокорекція. Стильна типографія].
10. Absalyamova, L. M. (2017). Psychology of human eating behavior. *Striped typography*. [Абсальямова, Л. М. (2017). Психологія харчової поведінки людини. Смугаста типографія].
11. Absalyamova, L. M. (2016). Psychological study of problems of eating behavior in women. *Scientific bulletin of Kherson State University. Psychological Sciences Series*, 5(1), 7–12. [Абсальямова, Л. М. (2016). Психологічне дослідження проблем харчової поведінки у жінок. *Науковий вісник Херсонського державного університету. Серія «Психологічні науки»*, 5(1), 7–12.]. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/nvkhp_2016_5%281%29_3.
12. Absalyamova, L. M. (2017). Psychological analysis of the problems of eating behavior of the individual. *Bulletin of the KhNPU named after G.S. Skovoroda. Psychology*, 55, 5–12. [Абсальямова, Л. М. (2017). Психологічний аналіз проблем харчової поведінки особистості. *Вісник ХНПУ імені Г.С. Сковороди. Психологія*, 55, 5–12]. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/VKhnpu_psychol_2017_55_3.
13. Absalyamova, L. M. (2017). Psychological mechanisms of addictive eating disorders. *Scientific Bulletin of Kherson State University. Psychological Sciences Series*, 1(1), 8–12. [Абсальямова, Л. М. (2017). Психологічні механізми адиктивних порушень харчової поведінки. *Науковий вісник Херсонського державного університету. Серія «Психологічні науки»*, 1(1), 8–12.]. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/nvkhp_2017_1%281%29_3.
14. Absalyamova, L. M. (2017). Psychological analysis of the causes of eating disorders. *Scientific Bulletin of Kherson State University. Psychological Sciences Series*, 3(1), 8–13. [Абсальямова, Л. М. (2017). Психологічний аналіз причин виникнення порушень харчової поведінки. *Науковий вісник Херсонського державного університету. Серія «Психологічні науки»*, 3(1), 8–13.]. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/nvkhp_2017_3%281%29_3.
15. Touyz, S., Lacey, N., Hay, P. (2020). Eating disorders in the time of COVID-19. *J. Eat. Disord.*, 8. DOI: <https://doi.org/10.1186/s40337-020-00295-3>.

16. Proshchenko, A. M., Proshchenko, N. S., Shemelko, M. L., Reshetnyk, L. L., Chervonna, N. V., Sorokina, K. O. (2024). Evaluation of the quality of treatment of patients with functional disorders of the dental and jaw apparatus, combined with the dentoalveolar form of a deep bite. *Clinical and preventive medicine*, 4, 26–32. [Прощенко, А. М., Прощенко, Н. С., Шемелько, М. Л., Решетник, Л. Л., Червонна, Н. В., Сорокіна, К. О. (2024). Оцінка якості лікування пацієнтів з функціональними розладами зубо-щелепного апарату, поєднаних з дентоальвеолярною формою глибокого прикусу. *Клінічна та профілактична медицина*, 4, 26–32.]. DOI: <https://doi.org/10.31612/2616-4868.4.2024.04>.

Oxidant-Antioxidant System of Oral Fluid in Patients with Generalized Parodontal Diseases Associated with Eating Disorders

Reshetnyk, L., Popov, R.

Bogomolets National Medical University, Kyiv, Ukraine

Actuality. The main reason for the failure of specific and nonspecific body protection mechanisms in many diseases and pathological conditions is an imbalance in the prooxidant-antioxidant system. A significant imbalance in it is accompanied by the development of oxidative stress with its pathological components. The presence of oxidative stress is noted in a number of physiological and pathological conditions. Chronic obstructive pulmonary disease of occupational etiology, a disease common among mining workers, is no exception.

Aim: compare the oral cavity's health status and saliva's antioxidant system in patients with generalized periodontal diseases in anorexia nervosa and healthy people from the control group.

Material and methods. The study included 25 women with anorexia nervosa and 25 healthy controls. Clinical indicators and saliva samples were collected from each patient. Superoxide dismutase activity was assessed.

Results. The concentration of SOD in saliva was significantly higher in patients with AN with GPD compared to the control group (1.010 ± 0.46 vs. 0.579 ± 0.296 U/ml; $p = 0.0003$). No significant differences were found between the groups in hROS (233.72 ± 88.3 vs. 199.49 ± 74.72 ; $p = 0.15$). Although most patients recognize the importance of oral hygiene for maintaining good oral health, more than half of them have poor oral hygiene.

Conclusions. The altered biochemical composition of saliva in patients with GPD and AN can be interpreted as an effective mechanism of protection against oxidative stress. Moreover, despite the discrepancy between clinical data and perceptions of oral health in the population of patients with AN, the quality of life of these patients does not seem to be significantly affected by the condition of their teeth.

Keywords: *anorexia nervosa, oxidative stress, oral fluid, superoxide dismutase, eating disorders, generalized parodontal diseases.*

Решетник Людмила Леонідівна — PhD, доцент кафедри стоматології Інституту післядипломної освіти Національного медичного університету імені О. О. Богомольця

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9295-7800>

Попов Роман Вікторович — PhD, доцент кафедри стоматології Інституту післядипломної освіти Національного медичного університету імені О. О. Богомольця

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3455-5306>

Стаття: надійшла до редакції 06.03.2025 р.; прийнята до друку 10.04.2025 р.

Щерба П. В., Щерба П. П.

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

Метод скінченних елементів та його застосування у стоматології

▷ **Мета:** проаналізувати джерела науково-медичної інформації щодо можливостей застосування методу скінченних елементів у галузі дослідницької стоматології, зацентрувавши увагу на дисциплінах, які насичені контроверсійними питаннями з погляду біомеханіки, а саме імплантології та ортопедичної стоматології.

Матеріал і методи. Літературні джерела розглянуто на сервісі *PubMed* за пошуковими запитамі "FEA in dentistry"; "finite element analysis in dentistry" та ключовими словами *FEA*, *finite element analysis*, *dentistry*. З отриманої вибірки відібрано 11 статей, що відповідали меті дослідження, та вручну додано ще 4 статті, які ширше розкрили базову тематику.

Результати. З аналізу літературних джерел встановлено, що метод скінченних елементів є корисним інструментом для оцінювання та дослідження процесів, які неможливо вивчати клінічно. Метод дає можливість повторювати будь-яке дослідження нескінченну кількість разів та за повного контролю вхідних умов.

Висновки. Метод скінченних елементів є одним із ключових інструментів для дослідження біомеханіки у сфері стоматології. Його подальше вивчення та удосконалення оптимізуватиме процеси персоналізованої та високоєфективної стоматології.

Ключові слова: метод скінченних елементів, біомеханіка, ортопедична стоматологія, імплантологія, цифрова стоматологія.

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 перебуває у стані постійного технологічного прогресу, спрямованого на підвищення якості й ефективності лікування. Однією з перспективних і науково-обґрунтованих методик є аналіз скінченних елементів (Finite Element Analysis — FEA), що уже довів свою ефективність.

Упровадження цифрових досліджень *in silico* стало новим етапом у модернізації клінічних методик у стоматології. Ця методологія забезпечує детальний аналіз навантажень, структурних змін та механіки поведінки різних тканин і конструкцій без необхідності проведення тривалих лабораторних або клінічних досліджень.

Застосування методу скінченних елементів дає можливість створювати точні комп'ютерні моделі зубів, кісткової тканини, пародонту та ортопедичних конструкцій. З використанням цих моделей можна спрогнозувати розподіл навантажень, накопичення напруги та деформацій під впливом жувальних сил і власне процесу підготовки.

Метод скінченних елементів (Finite Element Method — FEM) — це математичний метод аналізу напруги і деформацій у структурах будь-якої геометрії. Структура перетворюється у скінченні елементи (finite elements), що зв'язані між собою вузлами (nodes). Тип, розміщення та загальна кількість елементів прямо впливають на точність результату. Наступні кроки полягають у побудові моделі скінченних елементів із подальшим визначенням відповідних властивостей матеріалу, навантажень і граничних умов, щоб точно симулювати бажані налаштування навантажень [1]. Зі свого боку аналіз скінченних елементів (FEA) — це неінвазивне застосування методу скінченних елементів для конкретних завдань. У медицині його застосовують як інструмент для вивчення біомеханіки. Напругу й деформацію у відповідь на зовнішній чинник кількісно обчислити неможливо, тому цей метод аналізу є дуже корисним [2]. Він дає змогу візуалізувати накладені структури у співвідношенні з їхніми механічними властивостями та подальшим аналізом відповіді на механічні чинники, а також

локацію, напрямок та амплітуду прикладених сил до моделі, яка вивчається. Відповідно, результати можуть бути виміряні, а моделювання повторним та відтвореним у середовищі програмного забезпечення [1].

Аналіз скінченних елементів передбачає проведення трьох базових етапів: підготовку, вирішення та постобробку. Підготовка полягає у моделюванні тривимірної моделі (або отриманні її з даних комп'ютерної томографії) з наступним створенням мережі та граничних умов. Етап вирішення реалізується у середовищі програмного забезпечення, що застосовує змодельовані умови, проводить всі необхідні обчислення та виводить рішення. Це рішення додатково перевіряється та вдосконалюється відповідно до вимог на етапі постобробки [2].

Мета: проаналізувати джерела науково-медичної інформації щодо можливостей застосування методу скінченних елементів у галузі дослідницької стоматології, зацентрувавши увагу на дисциплінах, які насичені контрверсійними питаннями з погляду біомеханіки, а саме імплантології та ортопедичної стоматології.

Результати

Імплантологія. Принципова складність у симуляції механічної поведінки дентальних імплантатів полягає у тяжкості моделювання людської кісткової тканини та її відповіді на механічні чинники. Це спонукало до створення низки ускладнень для підвищення точності результатів досліджень, а саме детальної геометрії кісткової тканини та імплантату, властивостей матеріалів, граничних умов, зони контакту між імплантатом і кістковою тканиною [3].

Геометрія. Замість стандартних моделей, заповнених спрощеними геометричними структурами, використовували моделі, отримані з даних КТ або МРТ. Це дало можливість отримати коректніші з погляду анатомії моделі для подальшого аналізу [3].

Властивості матеріалів. У більш ранніх дослідженнях аналізували кісткову тканину як гомогенну структуру, ігноруючи трабекулярну кістку. У подальшому було рекомендовано розділити ці структури, оскільки їхні властивості істотно відрізняються [3].

Граничні умови. Більшість досліджень моделювали граничні умови як фіксовані, що спрощувало обчислення. Подальші дослідження показали, що використання кабельних елементів (імітація натягування м'язів) та елементів стиснення із зазором (моделювання руху суглобів) підвищує наближеність моделі до реального об'єкта. Проте за таке удосконалення довелося пожертвувати швидкістю обчислення [3].

Зона контакту між імплантатом і кістковою тканиною. У більшості досліджень вважається, що з'єднання між імплантатом та кісткою є ідеальним, але така позиція призводить до певних

неточностей в обчисленні. Тип кісткової тканини, який утворюється навколо імплантату у процесі його остеоінтеграції, залежить від функціональної напруги та його позиції в кістковій тканині щелепи, а її якість змінюється від фронтальної до дистальної ділянки щелепи за спаданням. Під час додаткових досліджень виявили, що моделювання контакту з розміром елемента 300 мкм є оптимальним для моделювання поверхні імплантат—кістка [3].

Різні автори провели дослідження з використанням методу скінченних елементів у питанні підбору оптимальної конфігурації імплантату з погляду біомеханіки. Результати цих досліджень показали, що діаметр імплантату є вагомим показником, ніж довжина, коли ми говоримо про вплив на розподіл напруги поверхнею імплантат—кістка, особливо в зоні кортикальної кісткової тканини [4]. Зі збільшенням діаметра імплантату зменшуються пікові зони напруги у кортикальній кістковій тканині [4]. Також збільшення діаметра імплантату є розв'язком проблеми накопичення напруги, зумовленим збільшенням довжини консоли [4]. Проте довжина імплантату є вагомим чинником, коли йдеться про накопичення та розподіл напруги у губчастій кістковій тканині під час аксіальних та щічно-оральних навантажень. Зі збільшенням довжини імплантату зменшується накопичення напруги у тканинах навколо, що веде до підвищення стабільності та довговічності. Хоча короткі імплантати й накопичують більше напруги в оточувальних тканинах, вони є оптимальним рішенням у деяких клінічних ситуаціях [4].

Тип з'єднання імплантату, тип ортопедичної конструкції та реставраційного матеріалу також впливають на напругу в оточувальних тканинах, а особливості різьбового з'єднання, довжина та нахил шийки імплантату мають враховуватись. Дистальні консоли можуть накопичувати напругу в цервікальній ділянці кортикальної пластинки, що можна вирішити збільшенням діаметра імплантату. Короткі імплантати накопичують напругу в ділянці перших витків гвинта, довгі — шийки власне тіла імплантату. Конічне з'єднання або використання switch-платформ показують нижчі максимальні значення накопичення напруги у тканинах навколо імплантату, а довші шийки абатментів накопичують напругу на рівні як імплантату, так і кортикальної пластинки [4].

Аналіз скінченних елементів також використовують для пошуку оптимальних атачментів для супраструктури [5]. Більшість досліджень показали, що за порівняння кулькових атачментів з локаторними останні менше накопичують напругу як у тілі атачмента, так і в тканинах навколо імплантату [5]. Порівняння систем балка—кліпса та кулькових атачментів виявило, що напруга у конструкції балка—кліпса накопичується за менших жувальних навантажень, проте завжди дистальніше позиції імплантату. Водночас кулькові атач-

менти накопичують напругу за вищих показників навантаження, але з мезіального боку імплантату та у міжімплантатному просторі [5]. Порівняння кулькових атачментів з магнітними не показало істотної різниці між ними [5]. Для порівняння екваторних атачментів з локаторними додатково ввели універсальні абатменти як контрольну групу. Локаторні та екваторні атачменти показали кращі показники розсіювання навантажень [5].

Досліджували також зміну положення та накопичення напруги під дією жувальних сил у часткових знімних протезах з опорою на імплантати [6]. Спільним висновком у низці досліджень було те, що незалежно від позиції імплантату за класу Кеннеді I на нижній щелепі накопичення напруги в зубах, періодонтальній зв'язці, ділянці адентії, кістковій тканині навколо імплантатів, слизовій оболонці та металевому каркасі часткової конструкції значно знижувалось. Також наявність імплантату, незалежно від позиції його встановлення, значно знижувало рівень зміщення конструкції у просторі [6]. У подальших дослідженнях детальніше аналізували вплив позиції імплантату на результати аналізу. Порівнювали позицію першого або другого нижнього моляра. Більше зміщення конструкції і протезного ложа, а також вищі показники напруги у кістковій тканині навколо імплантату виявили під час його встановлення в позиції другого нижнього моляра, ніж у позиції першого [6]. За позиції імплантату в ділянці першого нижнього моляра зафіксували збільшення накопичення напруги у зубах і м'яких тканинах порівняно з ділянкою другого нижнього моляра [6].

Ортопедична стоматологія. В ортопедичній стоматології широко застосовують аналіз скінчених елементів з метою передбачення поведінки твердих тканин зуба та оточувальних тканин під навантаженням ортопедичних конструкцій. Так, дослідження впливу дизайну препарування на стійкість до утворення тріщин зубів, відновлених частковими керамічними реставраціями з дисилікату літію, показало найнижчі показники накопичення напруги під час препарування за дизайном inlay [7]. Також з ідентичною послідовністю для ідентичних параметрів препарування провели додаткове дослідження, замінивши непрямі часткові керамічні реставрації на пряме клінічне відновлення композитними матеріалами. Результати аналізу скінчених елементів засвідчили, що навіть у випадку відновлення композитом дизайн препарування inlay залишився найоптимальнішим з погляду накопичення напруги [8].

Досліджували також міцність цирконієвих коронок, облицьованих керамікою. Згідно з

результатами аналізу скінчених елементів, товщина облицьовання 2 мм краще розподіляє напругу і стійкіша до зламу, ніж 1 мм [9].

Варто врахувати, що зуби і ортопедичні конструкції можуть піддаватися не лише фізіологічним жувальним навантаженням, а й парафункціональним, наприклад під час бруксизму. З цієї позиції аналіз скінчених елементів є ефективним інструментом у вивченні поведінки складних структур у поглинанні та розсіюванні напруг, які виникають під час їх експлуатації за різних оклюзійних ситуацій. У дослідженні [10] порівняно повні одиночні коронки (золото, нікель-хром, дисилікат літію, циркон, металокераміка) та частково реставровані (золото, нікель, хром, дисилікат літію, прямі та непрямі композитні реставрації), встановлені на перші постійні моляри. Під час фізіологічних функціональних навантажень повних коронок кращі результати у розподіленні напруги показали цирконові коронки, ніж металеві. Найвищий ризик виникав у облицьовальній кераміці у складі металокерамічних конструкцій та дисилікату літію [10]. За часткових реставрацій найкращі показники розподілення напруги отримали у варіанті золота, металу та дисилікату літію. Найгіршими для такого типу реставрацій виявились композитні реставрації з дизайном препарування onlay [10].

Наступним, вартим уваги, застосуванням методу скінчених елементів є аналіз зубів після ендодонтичного лікування. Зуби після нього стають піддатливішими до різних фрактур, тому біомеханічний аналіз структур відкриває прогнозованіший простір для планування подальшого ортопедичного відновлення [11].

Значну увагу приділяють постендодонтичному відновленню зубів та матеріалам, які для цього призначені. У дослідженні [12] порушили питання впливу різниці модулів еластичності зуба та матеріалу для відновлення на механізм виникнення тріщин кореня з використанням методу скінчених елементів на тривимірних моделях других премолярів. Отримали дані, які свідчать про те, що ризик дебондингу литої металеві конструкції є удвічі вищим, ніж скловолоконного штифта, бондовані металеві конструкції мають нижчий ризик провокування тріщини, різниця модулів еластичності провокує дебондинг, що збільшує ризик тріщини кореня, бондинг пропонує певну резистентність до тріщини відносно класичного цементування [12]. В іншому дослідженні аналізували вплив ферул-ефекту та довжину штифтової конструкції (металевої та скловолоконної) на резистентність до тріщин. Результат показав, що за наявності ферул-ефекту довжина штифтової

конструкції ніяк не впливала на резистентність до тріщини, тоді як за його відсутності 10-міліметрова штифтова конструкція була резистентнішою до появи тріщин, ніж 5-міліметрова; тверда штифтова конструкція ефективніша для фронтальної групи зубів у розподіленні напруг [12].

Щодо вибору матеріалу для штифтових конструкцій для фронтальної групи зубів провели інше дослідження, в якому порівняли титан, циркон, вуглецеве волокно та скловолокно. Виявлено, що пікові показники напруги знижувались у напрямку циркон — титан — скловолокно — вуглецеве волокно [12, 13]. У цьому ж дослідженні порівняли вплив конвергенції стінок штифтової конструкції на протидію накопичення напруг, що дало нижчі показники у варіанті паралельних стінок штифтової конструкції, на противагу конусній формі [13]. Узагальнюючи питання щодо матеріалу для відновлення втраченого об'єму зубів після ендодонтичного лікування, можна впевнено стверджувати, що скловолокно має істотну перевагу над іншими матеріалами через його можливість рівномірніше розподіляти напругу,

яка виникає у штифтовій конструкції [14]. Також у подальшому під час дослідження поведінки структури зуб—штифтова конструкція—коронка аналізом скінчених елементів та цирконових і керамічних коронок виявили, що матеріал, з якого виготовлено коронку, вже не має значного впливу на накопичення та розподілення напруг [15].

Висновки

Аналіз скінчених елементів є надзвичайно корисним інструментом для вивчення біомеханіки у сфері імплантології на шляху до персоналізованої стоматології з нахилом у *in silico* підготовку. Проте надзвичайна складність будови людського організму і тяжкість математичного відображення біологічних процесів залишають простір для подальшого удосконалення інструментів та методик.

Метод скінчених елементів не є універсальним, оскільки під час створення мережі та граничних умов кожному вузлу присвоюється обмежений рівень свободи (degree of freedom), а у живому організмі всі елементи безперервні та мають нескінченний рівень свободи [2].

ПОСИЛАННЯ / REFERENCES

1. Trivedi, S. (2014). Finite element analysis: A boon to dentistry. *J. Oral. Biol. Craniofac. Res.*, 4(3), 200–203. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jobcr.2014.11.008>. PMID: 25737944. PMCID: PMC4306993.
2. Shivakumar, Sh., Kudagi, V.Sh., Talwade, P. (2021). Applications of finite element analysis in dentistry: A review. *J. Int. Oral Health.*, 13(5), 415–422. DOI: https://doi.org/10.4103/JIOH.JIOH_11_21.
3. Geng, J.-P., Tan, K.B., Liu, G.-R. (2001). Application of finite element analysis in implant dentistry: A review of the literature. *J. Prosthet. Dent.*, 85(6), 585–598. DOI: <https://doi.org/10.1067/mpr.2001.115251>.
4. Qiu, P., Cao, R., Li, Z., Fan, Z. (2024). A comprehensive biomechanical evaluation of length and diameter of dental implants using finite element analyses: A systematic review. *Heliyon*, 10(5), e26876. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2024.e26876>. PMID: 38434362. PMCID: PMC10907775.
5. Bhattacharjee, B., Saneja, R., Singh, A., Dubey, P.K., Bhatnagar, A. (2022). Peri-implant stress distribution assessment of various attachment systems for implant supported overdenture prosthesis by finite element analysis — A systematic review. *J. Oral. Biol. Craniofac. Res.*, 12(6), 802–808. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jobcr.2022.09.002>. PMID: 36159066. PMCID: PMC9490590.
6. Kuroshima, S., Sasaki, M., Al-Omari, F.A., Uto, Y., Ohta, Y., Uchida, Y. et al. (2024). Implant-assisted removable partial dentures: Part II. A systematic review of the effects of implant position on the biomechanical behavior. *J. Prosthodont. Res.*, 68(1), 40–49. DOI: https://doi.org/10.2186/jpr.JPR_D_23_00032. PMID: 37211409.
7. Hofsteenge, J.W., Carvalho, M.A., Borghans, P.M., Cune, M.S., Özcan, M., Magne, P. et al. (2023). Effect of preparation design on fracture strength of compromised molars restored with lithium disilicate inlay and overlay restorations: An in vitro and in silico study. *J. Mech. Behav. Biomed. Mater.*, 146, 106096. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jmbbm.2023.106096>. PMID: 37659167.
8. Hofsteenge, J.W., Carvalho, M.A., Botenga, E.L.F., Cune, M.S., Özcan, M., Magne, P. et al. (2024). Effect of preparation design on fracture strength of compromised molars restored with direct composite resin restorations: An in vitro and finite element analysis study. *J. Prosthet. Dent.*, 131(6), 1150–1158. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.prosdent.2024.03.039>. PMID: 38670907.
9. Lima, J.M.C., Costa, A.K.F., Anami, L.C., Souza, K.B., Silva, N.R.D., Marinho, R.M.M. et al. (2021). CAD-FEA modeling and fracture resistance of bilayer zirconia crowns manufactured by the rapid layer technology. *Braz. Dent. J.* 32(3), 44–55. DOI: <https://doi.org/10.1590/0103-6440202104163>. PMID: 34755789.

10. Houdaifa, R., Alzoubi, H., Jamous, I. (2022). Three-dimensional finite element analysis of worn molars with prosthetic crowns and onlays made of various materials. *Cureus*, 14(10), e30240. DOI: <https://doi.org/10.7759/cureus.30240>. PMID: 36381725. PMCID: PMC9652483.
11. Abdelhafeez, M.M. (2024). Applications of finite element analysis in endodontics: A systematic review and meta-analysis. *J. Pharm. Bioallied. Sci.*, 16(3), S1977–S1980. DOI: https://doi.org/10.4103/jpbs.jpbs_393_24. PMID: 39346156. PMCID: PMC11426775.
12. Oulghazi, I., El Yamani, A., Morchad, B. (2024). Factors influencing vertical radicular fractures in teeth supported by metallic dental core: A scoping review. *Clin. Cosmet. Investig. Dent.*, 16, 101–114. DOI: <https://doi.org/10.2147/CCIDE.S458697>. PMID: 38665472. PMCID: PMC11044889.
13. Madfa, A.A., Kadir, M.R., Kashani, J., Saidin, S., Sulaiman, E., Marhazinda, J. et al. (2014). Stress distributions in maxillary central incisors restored with various types of post materials and designs. *Med. Eng Phys.*, 36(7), 962–967. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.medengphy.2014.03.018>. PMID: 24834856.
14. Badami, V., Ketineni, H., PB, S., Akarapu, S., Mittapalli, S.P., Khan, A. (2022). Comparative evaluation of different post materials on stress distribution in endodontically treated teeth using the finite element analysis method: A systematic review. *Cureus*, 14(9), e29753. DOI: <https://doi.org/10.7759/cureus.29753>. PMID: 36324349. PMCID: PMC9617588.
15. Kharboutly, N.A., Allaf, M., Kanout, S. (2023). Three-dimensional finite element study of endodontically treated maxillary central incisors restored using different post and crown materials. *Cureus*, 15(1), e33778. DOI: <https://doi.org/10.7759/cureus.33778>. PMID: 36798627. PMCID: PMC9925666.

Finite Element Analysis in Dentistry

Shcherba, P. V., Shcherba, P. P.

Danylo Halytsky Lviv National Medical University, Lviv, Ukraine

Objective: analyze sources of scientific and medical information regarding the possibilities of applying the finite element method in the field of research dentistry, focusing on disciplines full of controversial issues from the point of view of biomechanics, namely, implantology and prosthetic dentistry.

Material and methods. A literature review was conducted using the PubMed database with search queries “FEA in dentistry,” “finite element analysis in dentistry,” and the keywords FEA, finite element analysis, and dentistry. From the retrieved selection, 11 articles that met the study’s objective were chosen, and an additional four articles were manually added to elucidate the fundamental topic better.

Results. The analyzed literature demonstrates that finite element analysis is a valuable tool for evaluating and studying processes that would be impossible to investigate clinically. This method allows for the replication of an unlimited number of experiments with complete control over the input conditions.

Conclusions. Finite element analysis remains one of the key tools for studying biomechanics in dentistry. Further research and improvements to this method could optimize personalized and highly efficient dentistry processes.

Keywords: *finite element analysis, biomechanics, prosthetic dentistry, implantology, digital dentistry.*

Щерба Петро Володимирович — кандидат медичних наук, доцент кафедри ортопедичної стоматології Львівського національного медичного університету імені Данила Галицького, p.shcherba.v@gmail.com
ORCID: <https://orcid.org/0009-0008-4813-3626>

Щерба Петро Петрович — лікар-стоматолог, +38 (063) 869 58 67, petro1shcherba57@gmail.com
ORCID: <https://orcid.org/0009-0009-5554-1692>

Стаття: надійшла до редакції 17.02.2025 р.; прийнята до друку 10.04.2025 р.



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**

Сабов С. І., Гелей Н. І.

ДВНЗ «Ужгородський національний університет», м. Ужгород, Україна

Ускладнення дентальної імплантології в щелепно-лицевій ділянці: лікування та профілактика

▷ **Актуальність.** Дентальна імплантація є ефективним методом відновлення жувальної функції та естетики у пацієнтів із втраченими зубами, проте супроводжується ризиком віддалених ускладнень. Найпоширенішими є періімплантит, резорбція кісткової тканини, механічні пошкодження та естетичні дефекти, які можуть вплинути на довговічність імплантатів. Основними факторами ризику є недостатня гігієна, перевантаження імплантата та анатомічні особливості пацієнта. Профілактика включає ретельне планування, правильний вибір матеріалів та диспансеризація пацієнтів. Дослідження оцінює частоту ускладнень, їх фактори ризику та ефективність лікування, що дозволяє мінімізувати ризики та підвищити успішність лікування.

Мета дослідження. Визначити основні види віддалених ускладнень дентальної імплантації, частоту їх виникнення, фактори ризику, а також оцінити ефективність методів лікування та профілактики.

Матеріали та методи. Дане дослідження базується на аналізі наукових публікацій, клінічних випадків та статистичних даних щодо віддалених ускладнень після дентальної імплантації. Використано дані систематичних оглядів, метааналізів та клінічних досліджень, опублікованих в авторитетних джерелах, таких як *PubMed*, *Clinical Oral Implants Research*, *Journal of Clinical Periodontology*. Оцінювалися фактори ризику, частота ускладнень, ефективність лікувальних стратегій та профілактика.

Аналіз клінічних випадків ($n = 500$), де оцінювалася частота розвитку періімплантиту, резорбції кісткової тканини, механічних та естетичних ускладнень. Ретроспективний аналіз даних пацієнтів, що проходили реабілітацію після імплантації. Оцінку ефективності лікувальних методів (антибактеріальна терапія, хірургічна корекція, кісткова аугментація, пластика м'яких тканин).

Результати дослідження та їх обговорення. Виявлено, що основними віддаленими ускладненнями є:

- Періімплантит (10–20 %), основними факторами ризику якого є недостатня гігієна (50–60 %), перевантаження імплантата (20–30 %) та системні захворювання (10–15 %). Профілактика включає контроль гігієни, оклюзії та регулярний моніторинг. Ефективність лікування антибактеріальною терапією становить 60–70 %, хірургічного лікування з GBR — 80 %.
- Резорбція кісткової тканини (> 2 мм у 5–10 % випадків), що пов'язана з анатомічними особливостями (40 %), періімплантитом (30–40 %) та перевантаженням (20 %). Кісткова аугментація забезпечує 70–85 % успішності лікування.
- Механічні ускладнення (перелом імплантата або абатмента у 2–5 %), які найчастіше спричинені низькоякісними матеріалами (30 %) або перевантаженням (50 %). Корекція передбачає заміну компонентів, використання ортопедичних рішень.
- Естетичні ускладнення (3–7 %), що виникають через рецесію ясен або оголення імплантата. Їх профілактика включає м'якотканинну пластику та правильний підбір абатментів, а лікування — пластику ясен (ефективність 75–85 %).

Висновки. Віддалені ускладнення імплантації виникають у 10–15 % пацієнтів, але при правильному плануванні, використанні якісних матеріалів та регулярному моніторингу ризик їх розвитку можна знизити до 5 %. Своєчасна діагностика та ефективне лікування забезпечують високий рівень успішності терапії.

Ключові слова: дентальна імплантація, віддалені ускладнення, періімплантит, резорбція кісткової тканини, механічні ускладнення, естетичні ускладнення, лікування, профілактика.



Актуальність

Дентальна імплантація є сучасним та ефективним методом відновлення жувальної функції та естетики у пацієнтів із втраченими зубами. Завдяки прогресу в матеріалознавстві, біомеханіці та хірургічних методах, імплантати досягають рівня успішності 90–95% у довготривалій перспективі. Однак, навіть при дотриманні всіх клінічних протоколів, існує ризик розвитку віддалених ускладнень, які можуть вплинути на довговічність імплантатів і загальне здоров'я ротової порожнини [1].

Серед найпоширеніших віддалених ускладнень виділяють периімплантит, резорбцію кісткової тканини, механічні пошкодження (перелом імплантата або абатмента), а також естетичні дефекти, що впливають на зовнішній вигляд реставрацій. Причини розвитку цих ускладнень можуть бути різноманітними: від анатомічних особливостей пацієнта та якості імплантаційної системи до недотримання рекомендацій щодо догляду та навантаження на імплантати [2].

Запобігання ускладненням є важливим аспектом успішного лікування, яке включає ретельне планування імплантації, вибір оптимальної конструкції імплантата, дотримання гігієнічних стандартів і регулярну диспансеризацію пацієнта. У випадку виникнення ускладнень ефективність лікування залежить від своєчасної діагностики та правильно підібраної терапевтичного лікування [3, 4].

Ця стаття розглядає основні види віддалених ускладнень, лікування їх профілактику.

Мета дослідження. Визначити основні види віддалених ускладнень дентальної імплантації, їх частоту виникнення, фактори ризику, а також оцінити ефективність методів лікування та профілактики.

Матеріали та методи

Дане дослідження базується на аналізі наукових публікацій, клінічних випадків та статистичних даних щодо віддалених ускладнень після дентальної імплантації. Використано дані систематичних оглядів, метаналізів та клінічних досліджень, опублікованих в авторитетних джерелах, таких як *PubMed*, *Clinical Oral Implants Research*, *Journal of Clinical Periodontology*. Оцінювалися фактори ризику, частота ускладнень, методи профілактики та ефективність лікування.

Проводився аналіз клінічних випадків ($n = 500$), де оцінювалася частота розвитку периімплантиту, резорбції кісткової тканини, механічних та естетичних ускладнень; ретроспективний аналіз даних пацієнтів, що проходили реабілітацію після

імплантації. Визначалася ефективність лікувальних методів (антибактеріальна терапія, хірургічна корекція, кісткова аугментація, пластика м'яких тканин).

Результати та обговорення

Аналіз огляду даних вітчизняних та міжнародних джерел наукової літератури показав наступні результати:

Периімплантит — найпоширеніше ускладнення згідно з науковими джерелами — виявлено у 10–20% випадків. Основними факторами ризику стали: недостатня гігієна (50–60%); перевантаження імплантата (20–30%); системні захворювання (10–15%). Профілактичні заходи включають контроль гігієни, оклюзії та диспансеризація [5, 6].

Наступним ускладненням за поширеністю була резорбція кісткової тканини (> 2 мм у 5–10% випадків). Основними причинами її виникнення були: анатомічні особливості (40%); периімплантит (30–40%); перевантаження кісткової тканини (20%) [1, 2, 3, 5, 6].

Механічними ускладненнями були перелом імплантата або абатмента у 2–5%. Основні причини виникнення таких ускладнень були: низькоякісні матеріали (30%); перевантаження (50%) [1–7].

Естетичні ускладнення, що виникають через рецесію ясен або оголення імплантата склали 3–7% випадків.

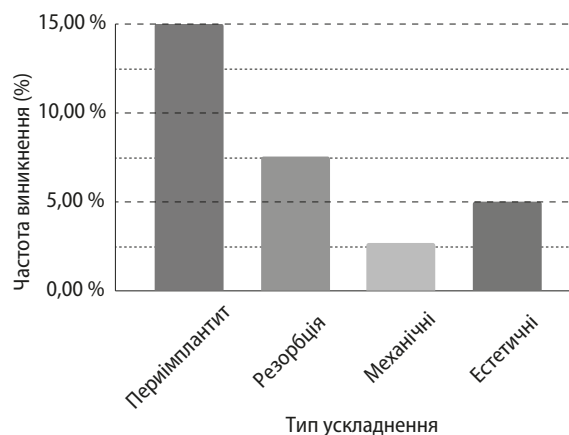


Рис. 1. Частота виникнення віддалених ускладнень дентальної імплантації

Методи лікування та профілактики основних ускладнень імплантації та їхня ефективність

Методи профілактики виникнення периімплантитів, які найчастіше використовуються лікарями стоматологами: ретельне дотримання протоколів асептики та антисептики — ефективність 82–86%; використання правильних конструкцій

із рівномірним розподілом навантаження — ефективність 70–76 %; регулярний контроль та професійна гігієна ротової порожнини кожні 6 місяців — ефективність 85–90 % [7, 8, 9] (рис. 2).

Методи корекції периімплантитів: консервативне лікування (антибіотики, антисептичні полоскання, лазерна терапія) — ефективність 60–70 %; хірургічне втручання (кюретаж, GBR — направлена регенерація кісткової тканини) — ефективність 80–85 % [1, 6, 7, 8, 9] (рис. 3).

Методи профілактики виникнення резорбції кісткової тканини: попередня оцінка якості та об'єму кісткової тканини за допомогою КТ — ефективність 90–95 %; використання методів кісткової аугментації — ефективність 85–90 %; контроль оклюзійного навантаження — ефективність 75–85 % [10, 11, 12].

Методи корекції резорбції кісткової тканини: кісткова аугментація при ранніх стадіях резорбції — ефективність 70–85 %; видалення імплантата та повторна імплантація після регенерації кістки — ефективність 80 % [11, 12, 13] (рис. 4).

Профілактика перелому імплантата: використання імплантатів із титану високої міцності — ефективність 90–95 %; планування рівномірного розподілу навантаження — ефективність 85–90 %; вибір якісних ортопедичних компонентів — ефективність 80–90 %.

Методи корекції перелому імплантата: заміна зламаного абатмента або імплантата — ефективність 80–90 %; при необхідності — кісткова пластика перед повторною імплантацією [14–17] (рис. 5).

Профілактика естетичних ускладнень (рецесія ясен): використання правильних хірургічних технік із врахуванням біотипу ясен — ефективність 85–90 %; проведення м'якотканинної пластики при необхідності — ефективність 80–90 %; контроль стану ясен після імплантації — ефективність 75–85 % [17, 18, 19].

Методи корекції естетичних ускладнень: пластика м'яких тканин — ефективність 75–85 %; ортопедична корекція (реставрація коронок) — ефективність 80–90 % [19, 20].

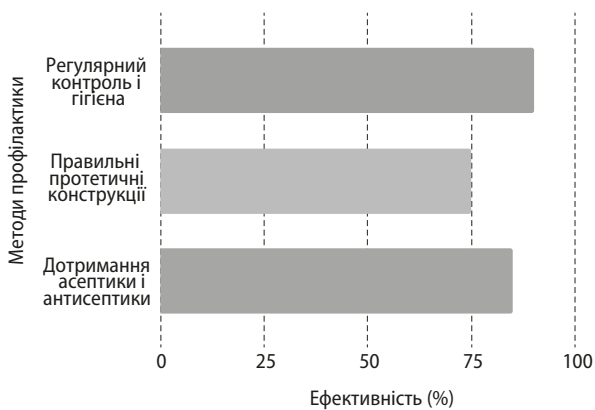


Рис. 2. Ефективність методів профілактики периімплантиту

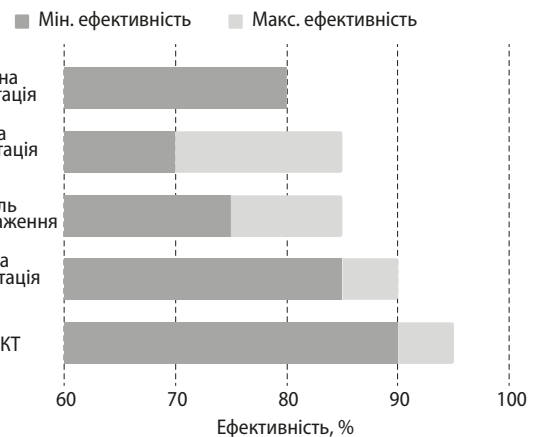


Рис. 3. Ефективність методів профілактики та корекції резорбції кісткової тканини

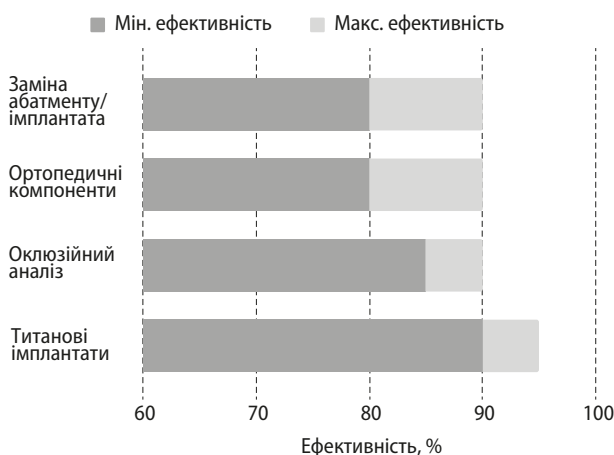


Рис. 4. Ефективність методів профілактики та корекції перелому імплантата та абатмента

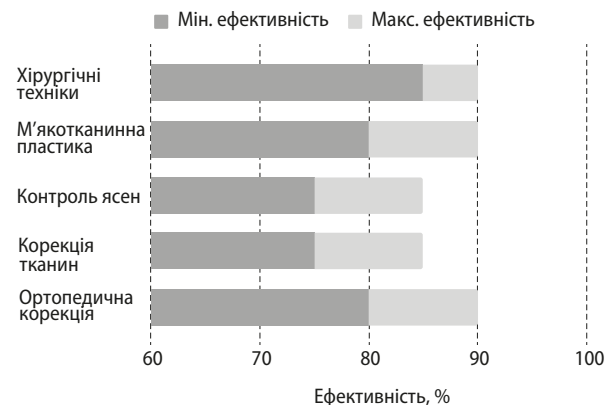


Рис. 5. Ефективність методів профілактики та корекції естетичних ускладнень (рецесія ясен, оголення імплантата)

Висновок

Віддалені ускладнення дентальної імплантації зустрічаються у 10–15 % пацієнтів, що підтверджує необхідність ретельного планування, контролю та догляду. Найбільш поширеним ускладненням є періімплантит, який розвивається у 10–20 % випадків, проте його можна попередити за допомогою регулярного контролю гігієни та оклюзійного навантаження. Резорбція кісткової тканини, механічні та естетичні ускладнення також вимагають комплексного підходу, що включає попередню діагностику, застосування якісних матеріалів.

Завдяки своєчасному втручанню можна значно підвищити успішність лікування. Терапевтичне лікування дозволяє досягти 60–70 % ефективності, хірургічні методи корекції — 80–90 %. Загальна стратегія профілактики та лікування ускладнень має включати комплексний підхід: якісне планування, використання надійних матеріалів та дотримання протоколів післяопераційного догляду.

Таким чином, при належному підході ризик ускладнень можна знизити до 5%, що значно підвищує довгострокову ефективність дентальної імплантації та покращує якість життя пацієнтів.

ПОСИЛАННЯ / REFERENCES

1. Stuart J. Froum (2015). *Dental implant complications: etiology, prevention, and treatment*. 2nd ed. Hoboken (NJ): John Wiley & Sons; ISBN: 978-1-118-97645-6
2. Romanos GE, Delgado-Ruiz R, Sculean A. (2019). Concepts for prevention of complications in implant therapy. *Periodontol* 2000, 81(1), 7–17. DOI: <https://doi.org/10.1111/prd.12278>
3. Papalexopoulos D, Samartzi TK, Tsirogiannis P, Sykaras N, Sarafianou A, Kourtis S, et al. (2023). Impact of maxillofacial growth on implants placed in adults: a narrative review. *J Esthet Restor Dent*, 35(3), 467–78. DOI: <https://doi.org/10.1111/jerd.12950>
4. Subramaniam SS, Breik O, Cadd B, Peart G, Wiesenfeld D, Heggie A, et al. (2018). Long-term outcomes of craniofacial implants for the restoration of facial defects. *Int J Oral Maxillofac Surg*, 47(6), 773–82. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ijom.2018.01.013>
5. Khoury F. (1999). Augmentation of the sinus floor with mandibular bone block and simultaneous implantation: a 6-year clinical investigation. *Int J Oral Maxillofac Implants*, 14(4), 557–64. PMID: 10453672
6. Proussaefs P, Lozada J, Kim J, Rohrer MD. (2004). Repair of the perforated sinus membrane with a resorbable collagen membrane: a human study. *Int J Oral Maxillofac Implants*, 19(3), 413–20. PMID: 15214227
7. Byrne R. (2003). *The 2,548 best things anybody ever said*. 1st Fireside ed. New York: Fireside; ISBN: 0:7432-7755-4
8. Pecora GE, Ceccarelli R, Bonelli M, Alexander H, Ricci JL. (2009). Clinical evaluation of laser microtexturing for soft tissue and bone attachment to dental implants. *Implant Dent*, 18(1), 57–66. DOI: <https://doi.org/10.1097/ID.0b013e31818c5a6d>
9. Salvi GE, Zitzmann NU. (2014). The effects of anti-infective preventive measures on the occurrence of biologic implant complications and implant loss: a systematic review. *Int J Oral Maxillofac Implants*, 29 Suppl:292-307. DOI: <https://doi.org/10.11607/jomi.2014suppl.g5.1>
10. Al-Sabbagh M, Kutkut A. (2015). Immediate implant placement: surgical techniques for prevention and management of complications. *Dent Clin North Am*, 59(1), 73–95. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.cden.2014.09.004>
11. Lindhe J, Meyle J. (2008). Peri-implant diseases: Consensus report of the Sixth European Workshop on Periodontology. *J Clin Periodontol*, 35(8 Suppl), 282-5. DOI: <https://doi.org/10.1111/j.1600-051X.2008.01283.x>
12. Albrektsson T, Zarb G, Worthington P, Eriksson AR. (1986). The long-term efficacy of currently used dental implants: a review and proposed criteria of success. *Int J Oral Maxillofac Implants*, 1(1), 11–25. PMID: 3527955
13. Mombelli A, Müller N, Cionca N. (2012). The epidemiology of peri-implantitis. *Clin Oral Implants Res*, 23 Suppl 6, 67-76. DOI: <https://doi.org/10.1111/j.1600-0501.2012.02541.x>
14. Schwarz F, Derks J, Monje A, Wang HL. (2018). Peri-implantitis. *J Clin Periodontol*, 45 Suppl 20, S246-66. DOI: <https://doi.org/10.1111/jcpe.12954>
15. Gallucci GO, Benic GI, Eckert SE. (2019). Implant-abutment connection: Influence of the loading on implant stability. *Clin Oral Implants Res*, 30(2), 120-32.
16. Lang NP, Berglundh T. (2011). Periimplant diseases: Where are we now? Consensus report of the Eighth European Workshop on Periodontology. *J Clin Periodontol*, 38 Suppl 11, 178–81. DOI: <https://doi.org/10.1111/j.1600-051X.2010.01674.x>
17. Misch CE. (2014). *Dental Implant Prosthetics*. 2nd ed. St. Louis (MO): Mosby; eBook ISBN: 9780323112918
18. Buser D, Sennerby L, De Bruyn H. (2017). Modern implant dentistry based on osseointegration: 50 years of progress, current trends and open questions. *Periodontol* 2000, 73(1), 7-21. DOI: <https://doi.org/10.1111/prd.12185>

19. Sydor OV, Strohonova TV, Varzhapetyan SD. (2023). Correlation of bone density in certain jaw areas by Hounsfield units with the length of edentulous area in cone-beam computed tomography program. *Patologiya*, 20(3), 266–70. DOI: <https://doi.org/10.14739/2310-1237.2023.3.288644> [In Ukrainian].
20. Sydor O, Strohonova T. (2023). Severity of inflammation around commercial dental implants with different surfaces. *Visnyk Stomatolohiyi*, 125(4), 74–81. DOI: <https://doi.org/10.35220/2078-8916-2023-50-4.13> [In Ukrainian].

Complications of Dental Implantology in the Maxillofacial Region, Treatment and Prevention

Sabov, S., Helei, N.

Uzhhorod National University, Uzhhorod, Ukraine

Relevance. Dental implantation is an effective method of restoring chewing function and aesthetics in patients with lost teeth, but it is accompanied by the risk of long-term complications. The most common are over-implantitis, bone resorption, mechanical damage and aesthetic defects, which can affect the durability of implants. The main risk factors are insufficient hygiene, implant overload and anatomical features of the patient. Prevention includes careful planning, the right choice of materials and patient follow-up. The study assesses the frequency of complications, their risk factors and the effectiveness of treatment, which allows minimizing risks and increasing the success of treatment.

Objective of the research. To identify the main types of long-term complications of dental implantation, their frequency of occurrence, risk factors, and to assess the effectiveness of treatment and prevention methods.

Materials and methods. This study is based on the analysis of scientific publications, clinical cases and statistical data on long-term complications after dental implantation. Data from systematic reviews, meta-analyses and clinical studies published in authoritative sources such as PubMed, Clinical Oral Implants Research, Journal of Clinical Periodontology were used. Risk factors, incidence of complications, effectiveness of treatment strategies and prevention were assessed.

Analysis of clinical cases ($n = 500$), where the incidence of peri-implantitis, bone resorption, mechanical and aesthetic complications was assessed. Retrospective analysis of data from patients undergoing rehabilitation after implantation. Assessment of the effectiveness of treatment methods (antibacterial therapy, surgical correction, bone augmentation, soft tissue plastic surgery).

Results of the study and their discussion. It was found that the main long-term complications are:

- Peri-implantitis (10–20%), the main risk factors for which are insufficient hygiene (50–60%), implant overload (20–30%) and systemic diseases (10–15%). Prevention includes hygiene control, occlusion and regular monitoring. The effectiveness of antibacterial therapy is 60–70%, surgical treatment with GBR is 80%.
- Bone resorption (>2 mm in 5–10% of cases), which is associated with anatomical features (40%), peri-implantitis (30–40%) and overloading (20%). Bone augmentation provides 70–85% of treatment success.
- Mechanical complications (implant or abutment fracture in 2–5%), which are most often caused by low-quality materials (30%) or overloading (50%). Correction involves replacing components, using orthopedic solutions.
- Aesthetic complications (3–7%) arising from gingival recession or implant exposure. Their prevention includes soft tissue plastic surgery and proper selection of abutments, and treatment includes gingival plastic surgery (effectiveness 75–85%).

Conclusions. Long-term complications of implantation occur in 10–15% of patients, but with proper planning, use of high-quality materials and regular monitoring, the risk of their development can be reduced to 5%. Timely diagnosis and effective treatment ensure a high level of success of therapy.

Keywords: dental implantation, long-term complications, peri-implantitis, bone resorption, mechanical complications, aesthetic complications, treatment, prevention.

Сабов Степан Іванович — PhD-здобувач кафедри стоматології післядипломної освіти, ДВНЗ «Ужгородський національний університет», м. Ужгород, Україна

ORCID: <https://orcid.org/0009-0000-8461-8323>

Гелей Назарій Іванович — PhD, доцент, доцент кафедри хірургічної стоматології та клінічних дисциплін, ДВНЗ «Ужгородський національний університет», м. Ужгород, Україна

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7437-6874>

Стаття: надійшла до редакції 25.02.2025 р.; прийнята до друку 10.04.2025 р.

Дудій П. Ф.¹, Палійчук І. В.¹, Палійчук В. І.¹, Палійчук М. І.¹, Локота Ю. Є.²

¹ Івано-Франківський національний медичний університет, м. Івано-Франківськ, Україна

² Ужгородський національний університет, м. Ужгород, Україна

Інформативність конусно-променевої комп'ютерної томографії під час візуалізації травм зубів і кісток лицевого черепа

▷ **Актуальність.** На сьогодні травми щелепно-лицевої ділянки (ЩЛД) є медичною і соціальною проблемою, їх частота має тенденцію до збільшення. Травми обличчя люди зазвичай отримують внаслідок дорожньо-транспортних пригод, спортивних змагань або бійок. В останні роки особливо загострилося питання мінно-вибухових травм через повномасштабну війну росії проти України. Найінформативнішим методом візуалізації переломів кісток лицевого черепа, зубів і пародонту нині є конусно-променева комп'ютерна томографія (КПКТ). З урахуванням обмеження двомірних зображень (структурні накладання) КПКТ обирають для дослідження у разі переломів середньої ділянки обличчя та орбіти, зокрема візуалізації щелепно-лицевих кісток. КПКТ-зображення подолали перешкоди 2D-зображень, запропонувавши лікарям високоякісні зображення у тривимірній площині з роздільною здатністю субміліметра, короткий час сканування та низьку дозу радіації.

Мета: проаналізувати інформативність КПКТ у разі травматичних пошкоджень зубів і щелеп та у процесі лікування.

Матеріал і методи. Обстежено та ретроспективно проаналізовано дані КПКТ зубів і щелеп 46 пацієнтів (40 чоловічої статі, 6 — жіночої) із травмами ЩЛД, віком від 7 до 38 років. КПКТ пацієнтам проводили під час первинного звернення з приводу травми чи у процесі лікування. Загалом проаналізовано дані 55 обстежень. Використано апарати Morita з полями 8×8, 10×12 та 10×15 см та обертом трубки 180 або 360° залежно від показань і ділянки ушкодження.

Результати. Встановлено співвідношення причин травматичних уражень ЩЛД: у 54,35% — бійки (прямі удари чи падіння), у 32,61% — дорожньо-транспортні пригоди, у 6,52% — мінно-вибухові травми, у 6,52% — спортивні травми. Ізольовані травми зубів діагностовано у 32,61% випадків, нижньої щелепи у 21,74%, множинні ушкодження кісток лицевого черепа у 45,65%.

Висновки. КПКТ є високоінформативним методом аналізу травматичних пошкоджень зубів, щелеп та кісток лицевого черепа, який поліпшує клінічну діагностику, дає високоякісні зображення у тривимірній площині з високою роздільною здатністю та меншим радіаційним впливом на організм людини. Перевагою КПКТ є можливість візуалізації крайових переломів емалі та кортикальної пластинки альвеолярного відростка та положення зуба в одному із трьох напрямків, що дає змогу детально аналізувати розміщення та співвідношення множинних багатоуламкових переломів кісток, елементів конструкції металоостеосинтезу до нижньощелепного каналу, отримувати інформацію щодо повноти пошкоджень кісток, напрямку зміщення уламків, наявності окремо лежачих уламків, змін у гайморових пазухах, порожнинах носа та орбіті. КПКТ є важливим методом візуалізації, який дає точну й детальну інформацію у просторовому 3D-відображенні частин тіла, що перспективне для планування оперативних втручань.

Ключові слова: конусно-променева комп'ютерна томографія, діагностика, травматичні ушкодження лицевого черепа, зуби, кісткова тканина, пародонт, ретроспективний аналіз.

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



Вступ

Нині травма є медичною і соціальною проблемою. Середній показник частоти щелепно-лицевих травм становить 0,3 випадки на 1000 населення і має

тенденцію до збільшення. Травми обличчя люди отримують внаслідок дорожньо-транспортних пригод, спортивних змагань чи бійок. В останні роки через повномасштабну війну росії проти України особливо загострилося питання мінно-вибухових

травм. Результатом цього може бути пошкодження м'яких тканин голови та переломи кісток лицевого черепа, зубів і пародонту. Для візуалізації травми можна використовувати весь спектр методів: рентгенографію, мультidetекторну комп'ютерну томографію (МДКТ), конусно-променеву комп'ютерну томографію (КПКТ), магнітно-резонансну томографію (МРТ), позитронно-емісійну комп'ютерну томографію (ПЕТ-КТ). Однак дози іонізуючого випромінювання мають бути «настільки низькими, наскільки це практично можливо» (принцип ALARP) [1, 2].

Серед рекомендацій стандарту надання медичної допомоги у разі переломів середньої ділянки обличчя для діагностики травм обов'язковим є рентгенографічне дослідження у двох проєкціях. З бажаних критеріїв медичної допомоги для забезпечення поліпшеної візуалізації травм середньої ділянки обличчя рекомендовано проводити мультиспіральну комп'ютерну томографію (МСКТ), яка має істотні переваги перед традиційною рентгенографією, оскільки дає можливість додатково візуалізувати вид перелому, напрямок і характер зміщення уламків. Разом із тим КПКТ розглядають як можливу діагностичну альтернативу МСКТ, особливо за необхідності зниження променевого навантаження [3].

Аналогічні рекомендації під час візуалізації містить стандарт медичної допомоги невогнепальних переломів нижньої щелепи, виросткового відростка, гілки, кута, тіла та симфізу [4].

Під час діагностики дентоальвеолярних травм для ретельного аналізу травм зубів і кісток рекомендовано робити декілька двовимірних знімків з різних кутів. КПКТ розглядають як можливу діагностичну опцію та альтернативу традиційній рентгенографії, що забезпечує кращу візуалізацію травматичних ушкоджень зубів, особливо переломів коренів, коронкової частини та вивихів зі зміщенням [5].

За даними літератури, дорожньо-транспортні пригоди (ДТП) є другою за поширеністю причиною розвитку травм лицевого скелета. Проте загальна тенденція травм ЩЛД у разі ДТП показує, що частота уражень кісток ділянки лицевого скелета перевищує аналогічні показники травм нижньої щелепи. Зауважимо також, що на етапі оцінювання ускладнень внаслідок ДТП їх фактична кількість під час проведення судово-медичної експертизи є недооціненою, оскільки деякі корегуються у процесі надання первинної медичної допомоги та надходження у спеціалізоване медичне відділення. Недостатня об'єктивізація травм ЩЛД внаслідок ДТП також пов'язана з їх діагностикою без використання сучасних методів візуалізації (наприклад,

комп'ютерної томографії), що дають можливість уточнити параметри переломів та суміжних травм твердих тканин. Це у подальшому враховують під час оцінювання тяжкості порушень в судово-медичній експертизі [6].

Розподіл травматичних уражень ЩЛД за статистикою ДТП [7] виглядає так:

- переломи кісток носа — 43,6 %;
- переломи виличного комплексу — 21,3 %;
- переломи орбіти — 20,6 %;
- переломи верхньої щелепи — 4,5 %;
- переломи нижньої щелепи — 3,8 %;
- переломи лобної кістки — 2,8 %;
- переломи альвеолярного гребеня — 1,7 %.

В аналітичному огляді індійських авторів [8] співвідношення локалізації пошкоджень були дещо іншими:

- переломи верхньої та нижньої щелеп, а також виличної кістки — 52,70 %;
- переломи верхньої щелепи — 7,20 %;
- переломи кісток виличного комплексу — 8,10 %;
- переломи кісток носорешітчастої ділянки — 10,36 %;
- перелом кісток dna очної ямки — 13,73 %;
- переломи лобової кістки — 7,88 %.

Травматичні ушкодження зубів або травми зубів мають глобальне поширення: 25 % усіх дітей шкільного віку зазнають травм зубів, 33 % дорослих — травм постійного прикусу, причому більшість травм відбуваються до 19 років. Особливості травм зубів визначаються віком дитини і залежать від періоду формування тканин та дії травмувального чинника у цей час [9].

КПКТ почали розробляти наприкінці 1990-х років для використання у стоматології. Через широку доступність КПКТ дедалі більше стоматологів використовують її для оцінювання ушкоджень порожнини рота та ЩЛД. З урахуванням обмеження двовірних зображень (структурні накладання) КПКТ обирають для дослідження під час переломів середньої ділянки обличчя та орбіти, зокрема зубощелепних переломів, оцінювання після перелому, інтраопераційної візуалізації щелепно-лицевих кісток. Інтраопераційну здатність також вивчали у процесі фіксації переломів нижньої щелепи [10].

Ефективна доза за КПКТ з рамкою заввишки 15 см, що охоплює велику частину черепа та значний кут огляду, становить 215 мкЗв (тоді як за МСКТ — 860 мкЗв). За даними [11], цей діапазон за МСКТ лицевого черепа становить від 685 до 1410 мкЗв.

КПКТ-зображення подолали перешкоди 2D-зображень, запропонувавши лікарям високоякісні

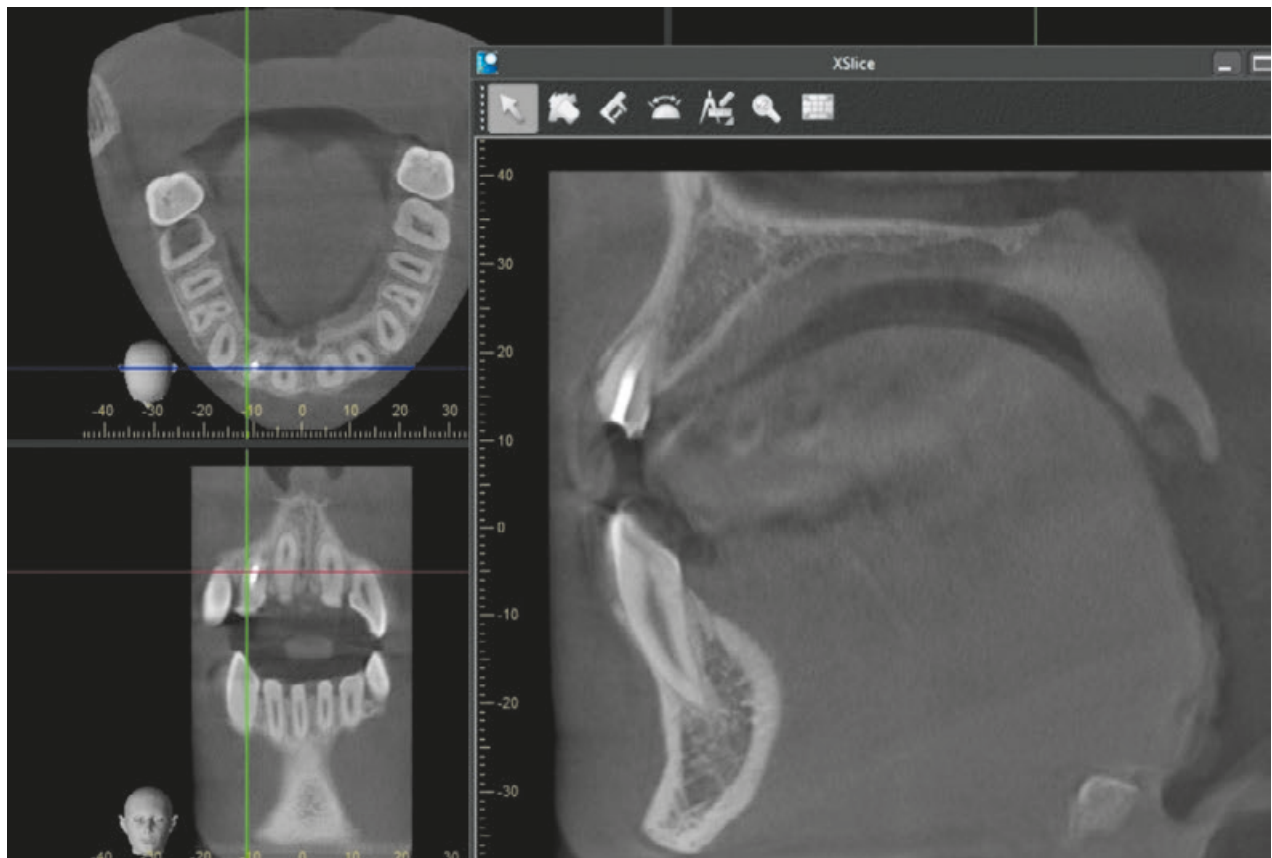


Рис. 1. Конусно-променева комп'ютерна томографія зубів пацієнтки В. віком 15 років із переломом кореня 12-го зуба з його підвивихом. Визначається дефект коронки зуба та зміщення кореня назад з нерівномірним поширенням періодонтальної щілини у передньому відділі

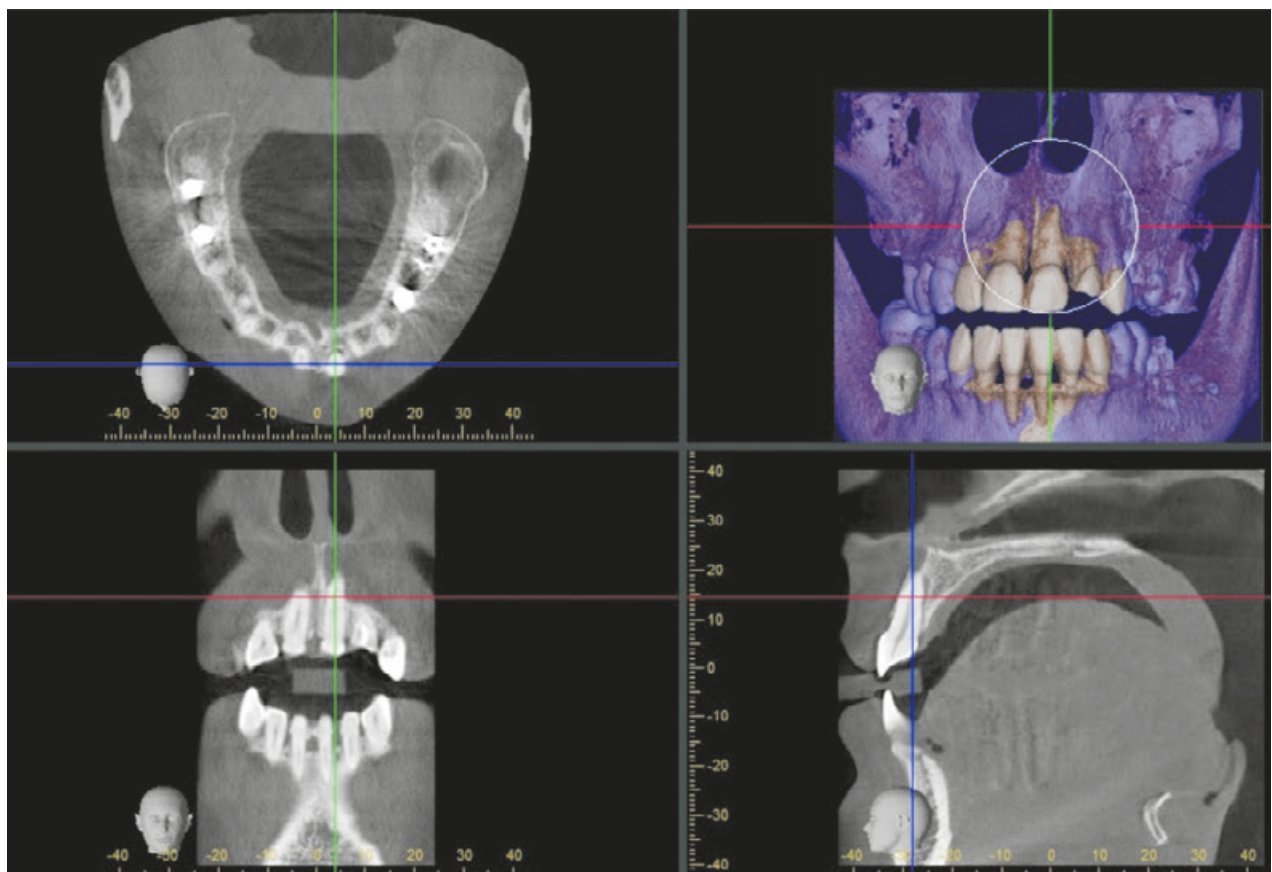


Рис. 2. Конусно-променева комп'ютерна томографія зубів пацієнтки Г. віком 25 років із травматичним підвивихом 21-го зуба із поширенням періодонтальної щілини у задньому відділі, що чітко візуалізується в сагітальній та аксіальній проєкціях

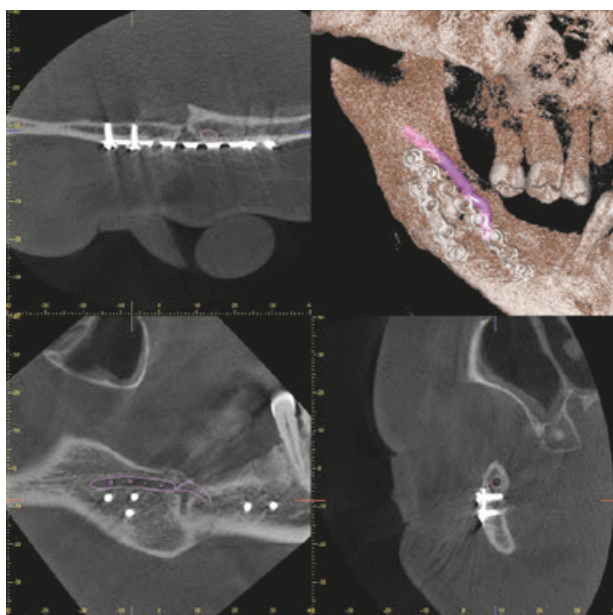


Рис. 3. Конусно-променева комп'ютерна томографія нижньої щелепи пацієнтки К. віком 32 роки.
Стан після металоостеосинтезу правої половини нижньої щелепи з приводу її перелому

зображення з роздільною здатністю субміліметра, короткий час сканування та низьку дозу радіації. Величезні можливості доступні для подальших застосувань і потребують досліджень від діагностики до використання зображень під час стоматологічних процедур.

Мета дослідження: проаналізувати інформативність КПКТ у разі травматичних пошкоджень зубів і щелеп та у процесі лікування.

Матеріал і методи

Обстежено та ретроспективно проаналізовано дані КПКТ зубів і щелеп 46 пацієнтів (40 чоловічої статі, 6 — жіночої) із травмами ЩЛД, віком від 7 до 38 років. Ушкодження зубів частіше виявляли у пацієнтів дитячого віку, щелеп — у пацієнтів віком 20–30 років. КПКТ пацієнтам проводили під час первинного звернення з приводу травми чи у процесі лікування. Загалом проаналізовано дані 55 обстежень. Використано апарати Morita з полями 8×8, 10×12 та 10×15 см та обертом трубки 180 або 360° залежно від показань і ділянки ушкодження.

Результати та обговорення

Встановлення причин травм обличчя показало, що у 25 пацієнтів (54,35%) це були бійки (прямі удари чи падіння), у 15 (32,61%) — ДТП, у 3 (6,52%) — мінно-вибухові травми, у 3 пацієнтів (6,52%) — спортивні травми.

Ізольовані травми зубів діагностовано у 15 випадках (32,61%), нижньої щелепи — 10 (21,74%), множинні ушкодження кісток лицевого черепа — 21 випадку (45,65%).

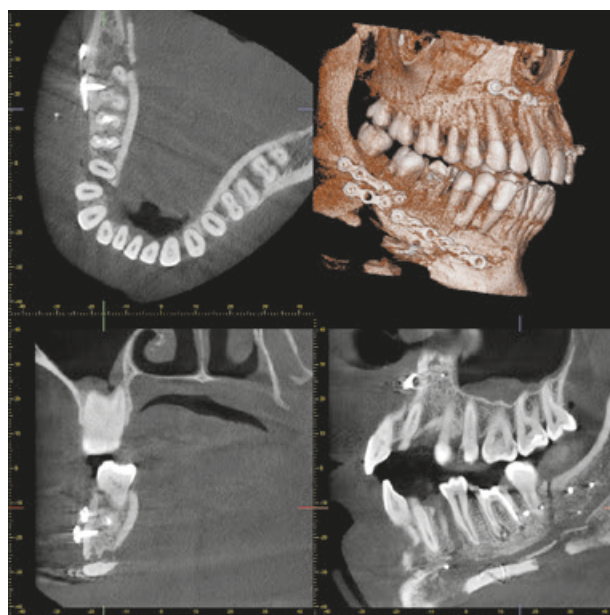


Рис. 4. Конусно-променева комп'ютерна томографія правої половини нижньої щелепи пацієнта Ц. віком 50 років.
Багатоуламковий перелом нижньої щелепи.
Стан після металоостеосинтезу

Під час візуалізації травм зубів звертали увагу на цілісність коренів і коронок зубів, положення зубів у ямці (рис. 1, 2). Горизонтальні переломи кореня діагностовано у двох випадках, переломи коронки — у трьох, альвеолярні переломи кортикальної пластинки — у трьох випадках. Перевагою КПКТ у цьому випадку вважаємо можливість візуалізації крайових переломів емалі та кортикальної пластинки альвеолярного відростка.

У випадках травматичних пошкоджень зубо-щелепної ділянки зуб може зміщуватись в одному із трьох напрямків: вертикально вгору до оклюзійної площини (екструзія), всередину кісткової тканини альвеолярного відрізка (інтрузія), сагітально або трансверзально у бік чи всередину ротової порожнини та у бік сусідніх зубів (тортооклюзія).

Під час візуалізації обстежень КПКТ у двох дітей ми виявили авульсію зуба (повний вивих).

Оцінивши діагностичні зображення пацієнтів із травмами нижньої щелепи виявили високу інформативність КПКТ під час динамічного спостереження пацієнтів, яким проведено металоостеосинтез щелеп. Тривимірні зображення дали змогу детально проаналізувати розташування елементів конструкції металоостеосинтезу, їх співвідношення та зміщення до нижньощелепного каналу (рис. 3). Також за множинних багатоуламкових переломів дані динамічної КПКТ визначали співвідношення уламків під час лікування (рис. 4).

Під час аналізу даних КПКТ пацієнтів із множинними переломами кісток лицевого черепа отримали інформацію про повноту пошкоджень кісток, напрямок зміщення уламків, наявність

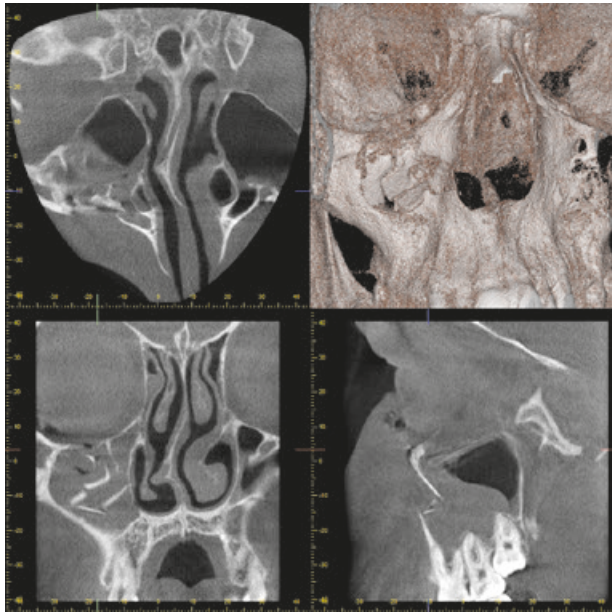


Рис. 5. Конусно-променева комп'ютерна томографія кісток лицевого черепа пацієнта С. віком 22 роки. Множинні уламкові переломи стінок правої гайморової пазухи зі зміщенням уламків та гематосинусом

окремо лежачих уламків, зміни у гайморових пазухах, порожнині носа та орбіті. Ці дані є особливо важливими для планування операцій та реконструктивних втручань (рис. 5).

У пацієнтки із травмою лицевого черепа після удару кулаком виявлено порушення цілісності

носової перегородки, кісток носа і передньої носової ості (рис. 6).

Проведений аналіз інформативності КПКТ під час травм збігається з висновками [12], де за результатами обстеження 190 пацієнтів віком 6–17 років зазначено, що КПКТ значно перевершила періапикальну рентгенографію для діагностики переломів коренів, переломів альвеол, вивиху та резорбції зубів ($p < 0,5$). За даними спостережень за 55 пацієнтами з переломами нижньої щелепи у [13] зроблено висновки, що КПКТ дає додаткову інформацію щодо положення нижньощелепного каналу. Разом із тим показник точності методу у прогнозуванні післяопераційного пошкодження нерва становить 49,15 %. Під час аналізу діагностичної цінності низькодозових МДКТ та КПКТ у разі односторонніх переломів середньої ділянки обличчя констатовано, що обидва методи правильно діагностували ці пошкодження у 90,3 % випадків [14].

Висновки

КПКТ є високоінформативним методом аналізу травматичних пошкоджень зубів, щелеп та кісток лицевого черепа, який поліпшує клінічну діагностику, дає високоякісні зображення у тривимірній площині з високою роздільною

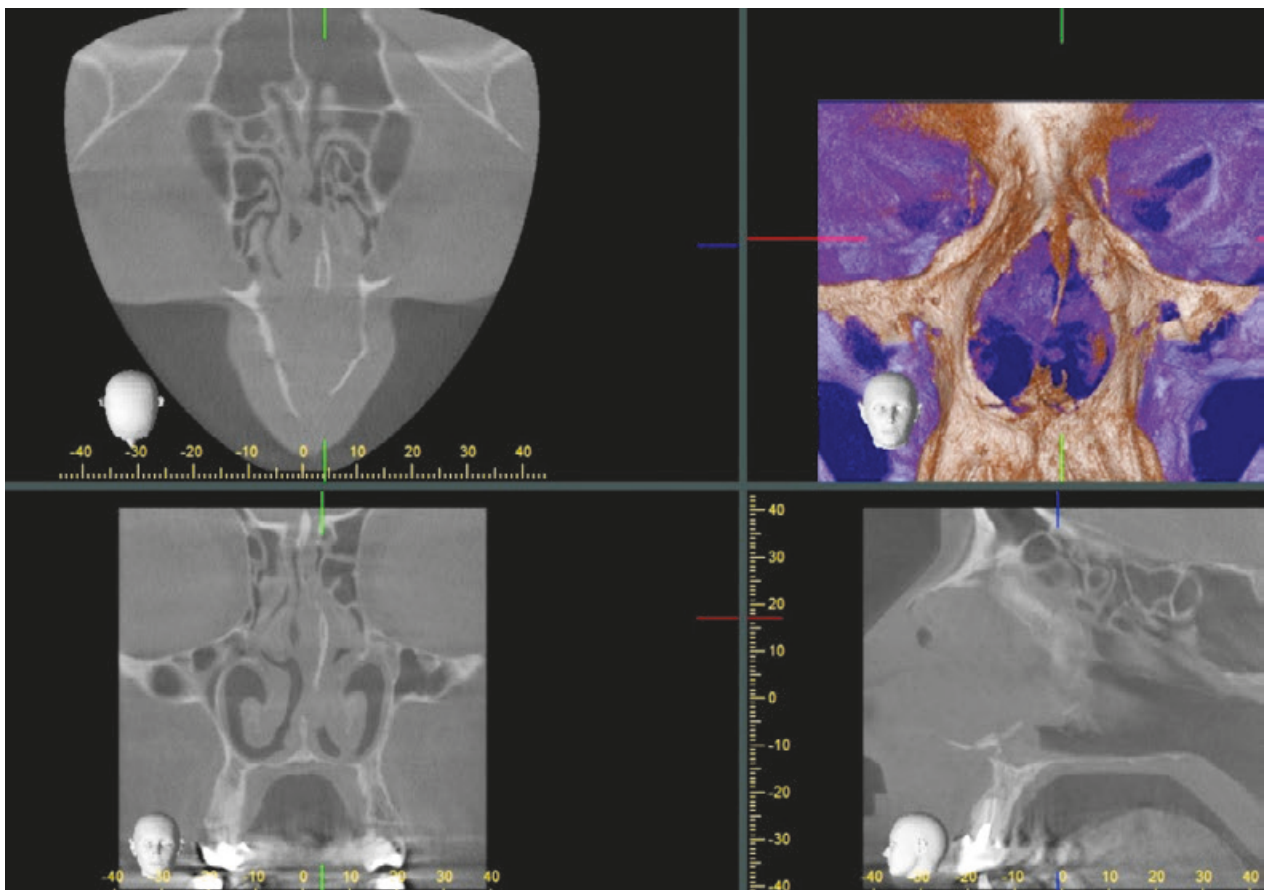


Рис. 6. Конусно-променева комп'ютерна томографія лицевого черепа пацієнтки П. віком 38 років. Переломи кісток носа, носової перегородки та носової ості

здатністю та меншим радіаційним впливом на організм людини.

Перевагою КПКТ є можливість візуалізації крайових переломів емалі та кортикальної пластинки альвеолярного відростка та положення зуба в одному із трьох напрямків, що допомагає детально аналізувати розміщення, співвідношення множинних багатоуламкових переломів кісток, елементів конструкції металоостеосин-

тезу до нижньощелепного каналу, отримувати інформацію щодо повноти пошкоджень кісток, напрямку зміщення уламків, наявності окремо лежачих уламків, змін у гайморових пазухах, порожнині носа та орбіті.

КПКТ є важливим методом візуалізації, який дає точну і детальну інформацію у просторовому 3D-відображенні частин тіла, що перспективне для планування оперативних втручань.

ПОСИЛАННЯ / REFERENCES

1. Maxillofacial injuries: Evidence-based clinical guideline. (2023) [Травми щелепно-лицевої ділянки: Клінічна настанова, заснована на доказах КН 2023 17.02.2023]. URL: https://www.dec.gov.ua/wp-content/uploads/2023/02/2023_kn_travma.pdf.
2. *iRefer Guidelines: Making the Best Use of Clinical Radiology, 8th ed.* (2017). Royal College of Radiologists. URL: <https://www.rcr.ac.uk/publication/irefer-making-best-use-clinical-radiology-eighth-edition> (accessed on 1 September 2023).
3. Midfacial fractures (upper jaw, zygomatic and naso-ethmoidal complex, orbit): Standard of medical care. (2023) [Переломи середньої зони обличчя (верхньої щелепи, вилицевого та назо-етмоїдального комплексу, орбіти): Стандарт медичної допомоги ГС 2023-1886 31.10.2023]. URL: https://www.dec.gov.ua/wp-content/uploads/2023/11/1886_31102023_smd.pdf.
4. Non-fire fractures of the mandible (condylar process, ramus, angle, body and symphysis): Standard of medical care. (2023) [Невогнепальні переломи нижньої щелепи (виросткового відростка, гілки, кута, тіла та симфізу): Стандарт медичної допомоги ГС 2023-1096 16.06.2023]. URL: https://www.dec.gov.ua/wp-content/uploads/2023/06/1096_16062023_smd.pdf.
5. Dentoalveolar trauma: Standards of medical care. (2023) [Дентоальвеолярна травма: Стандарти медичної допомоги ГС 2023-314 17.02.2023]. URL: https://www.dec.gov.ua/wp-content/uploads/2023/02/stnd_314_17022023.pdf.
6. Brekhlichuk, P. P. (2018). Analytical assessment of the frequency of traumatic injuries of the maxillofacial region as a result of road accidents. *Forensic Medical Examination*, 2, 106–112. [Брехлічук, П. П. (2018). Аналітична оцінка частоти виникнення травматичних уражень щелепно-лицевої ділянки в результаті дорожньо-транспортних пригод. *Судово-медична експертиза*, 2, 106–112.].
7. Choi, S.H., Gu, J.H., Kang, D.H. (2016). Analysis of traffic accident-related facial trauma. *J. Craniofac. Surg.*, 27(7), 1682–1685. DOI: <https://doi.org/10.1097/SCS.0000000000002916>.
8. Rupani, R., Singh, M., Kumar, V., Singh, R., Kumar, S., Yadav, P. (2018). The maxillofacial injuries: A postmortem study. *Nat. J. Maxillofac. Surg.*, 9(1), 48–51. DOI: <https://doi.org/10.4103/0975-5950.233295>.
9. Gurzhiy, O. V., Kolomiyets, S. V., Kulay, O. O. (2022). Trauma of deciduous and permanent teeth in children: treatment tactics. *Bulletin of Problems of Biology and Medicine*, 4(167), 35–43. [Гуржій, О. В., Коломієць, С. В., Кулай, О. О. (2022). Травма тимчасових і постійних зубів у дітей: лікувальна тактика. *Вісник проблем біології і медицини*, 4(167), 35–43.]. DOI: <https://doi.org/10.29254/2077-4214-2022-4-167-35-43>.
10. Patel, Sh., Puri, T., Mannocci, F., Navai, A. (2021). Diagnosis and management of traumatic dental injuries using intraoral radiography and cone-beam computed tomography: An in vivo investigation. *J. Endodontics*, 47(6), 914–923. PMID: 33705831. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.joen.2021.02.015>.
11. Ludlow, J. B., Timothy, R., Walker, C., Hunter, R., Benavides, E., Samuelson, D. B., Scheske, M. J. (2015). Effective dose of dental CBCT—A meta analysis of published data and additional data for nine CBCT units. *Dentomaxillofac. Radiol.*, 44(1), 20140197. PMID: 25224586. PMID: PMC4277438. DOI: <https://doi.org/10.1259/dmfr.20140197>.
12. Sha, X., Jin, L., Han, J., Li, Y., Zhang, L., Qi, S. (2022). Comparison between periapical radiography and cone beam computed tomography for the diagnosis of anterior maxillary trauma in children and adolescents. *Dent. Traumatol.*, 38(1), 62–70. PMID: 34275178. DOI: <https://doi.org/10.1111/edt.12706>.
13. Mahesh, K., Viveka, S., Patil, K. (2023). Probability prediction of nerve injury using CBCT images in mandibular fractures: An observational study. *J. Ind. Acad. Oral Med. Radiol.*, 35(2), 191–196. DOI: https://doi.org/10.4103/jiaomr.jiaomr_7_23.
14. Rozema, R., Doff, M. H., van Ooijen, P. M., Postmus, D., Westerlaan, H. E., Boomsma, M. F., van Minnen, B. (2018). Diagnostic reliability of low dose multidetector CT and cone beam CT in maxillofacial trauma — An experimental blinded and randomized study. *Dentomaxillofac. Radiol.*, 47(8), 20170423. PMID: 29745761. PMID: PMC6326392. DOI: <https://doi.org/10.1259/dmfr.20170423>.

Informativeness of Cone Beam Computed Tomography in the Visualization of Injuries of Teeth and Facial Bones

Dudiy, P.¹, Paliychuk, I.¹, Paliychuk, V.¹, Paliychuk, M.¹, Lokota, Yu.²

¹ Ivano-Frankivsk National Medical University, Ivano-Frankivsk, Ukraine

² Uzhhorod National University, Uzhhorod, Ukraine

Introduction. Today, maxillofacial injuries (MFIs) remain a medical and social problem with an increasing frequency. Every year, a significant number of people receive facial injuries as a result of road traffic accidents, sports competitions, or fights. The issue of mine-blast injuries is particularly acute in the context of Russia's full-scale war against Ukraine. Today, cone beam computed tomography (CBCT) is the most informative method for imaging fractures of the facial bones, teeth, and periodontium. Considering the limitations of two-dimensional images, CBCT is the method of choice for examination of midface and orbital fractures, including visualisation of maxillofacial bones. CBCT imaging has overcome the limitations of 2D imaging by offering physicians high-quality three-dimensional images with submillimetre resolution, short scan times, and low radiation dose.

The aim was to analyse the informativeness of CBCT in cases of traumatic injuries of teeth and jaws and the process of their treatment. **Material and methods.** The examination and retrospective analysis of CBCT data of teeth and jaws of 46 patients with TMJ injuries were performed. Forty patients were males and 6 were females. The age of the patients ranged from 7 to 38 years. The patients underwent CBCT during the initial examination of the trauma or the treatment process. A total of 55 examinations were analysed. The study was conducted on Morita devices using fields of 8×8, 10×12, or 10×15 cm with a 180° or 360° tube rotation, depending on the indications and the area of injury.

Results. The ratio of the causes of traumatic injuries to the TMJ was established: in (54.35 %) fights (direct blows or falls), in (32.61%) road accidents, in (6.52%) mine-blast injuries, and (6.52%) sports injuries. Isolated injuries of the teeth were diagnosed in 32.61% of cases, injuries of the lower jaw in 21.74% of cases, and multiple injuries of the facial bones in 45.65% of cases.

Conclusions. CBCT is a highly informative method for traumatic injuries of the teeth, jaws, and facial bones, which improves clinical diagnosis, provides high-quality images in a three-dimensional plane with high resolution, and has less radiation exposure to the human body. The advantage of CBCT is the ability to visualise marginal fractures of the enamel and cortical plate of the alveolar process and the position of the tooth in one of three directions, allows for a detailed analysis of the location, ratio of multiple comminuted bone fractures, structural elements of the metal osteosynthesis to the mandibular canal, obtain information about the full extent of bone damage, the direction of displacement of fragments, the presence of separated fragments, changes in the maxillary sinuses, nasal cavity and orbit. CBCT is a vital imaging method that provides accurate and detailed information in the spatial 3D representation of body parts, which is promising for using this method for planning surgical interventions.

Keywords: cone beam computed tomography, diagnostics, traumatic injuries of the facial bones, teeth, bone tissue, periodontium, retrospective analysis.

Дудій Петро Федорович — доктор медичних наук, професор, завідувач кафедри радіології та радіаційної медицини Івано-Франківського національного медичного університету, E-mail: pdudyj@ifnmu.edu.ua

ORCID: <https://orcid.org/0009-0006-9720-1811> Scopus-Author ID: 57219529248

Палійчук Іван Васильович — заслужений винахідник України, доктор медичних наук, професор, завідувач кафедри стоматології післядипломної освіти Івано-Франківського національного медичного університету, paliychuk62@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2375-6367> Scopus-Author ID: 6506514434

Палійчук Володимир Іванович — кандидат медичних наук, доцент кафедри ортопедичної стоматології Івано-Франківського національного медичного університету, E-mail: vpaliychuk@ifnmu.edu.ua

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6773-8996> Scopus-Author ID: 57219227449

Палійчук Микола Іванович — аспірант кафедри стоматології післядипломної освіти Івано-Франківського національного медичного університету, E-mail: paliichuk_My@ifnmu.edu.ua

ORCID: <https://orcid.org/0009-0003-9781-5942>

Локота Юрій Євгенович — доктор філософії, доцент кафедри ортопедичної стоматології Ужгородського національного університету, E-mail: urij.lokota@uzhnu.edu.ua

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4959-8141> Scopus-Author ID: 57219230104

Стаття: надійшла до редакції 03.03.2025 р.; прийнята до друку 10.04.2025 р.