

**DENTISTRY
MEDICINE
REHABILITATION**

•
SCIENTIFIC AND PRACTICAL
MEDICAL JOURNAL

 НАЦІОНАЛЬНИЙ
МЕДИЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
імені О.О. БОГОМОЛЬЦЯ

С М Р ТОМАТОЛОГІЯ. МЕДИЦИНА. РЕАБІЛІТАЦІЯ



www.dmr.com.ua

1(4)'2026

КИЇВ • УКРАЇНА

ISSN 3083-6484
9 773083 648001 >

ЖУРНАЛ ЗАСНОВАНИЙ У 2024 РОЦІ
ВИХОДИТЬ 4 РАЗИ НА РІК

Головний редактор
Науковий радник
Науковий редактор

Костюк Т. М.
Канюра О. А.
Мельник Б. М.

РЕДАКЦІЙНА КОЛЕГІЯ:

Бродецький І. Д.	(Київ, Україна)
Дорофєєва О. Є.	(Київ, Україна)
Махлинець Н. П.	(Івано-Франківськ, Україна)
Новіков В. М.	(Полтава, Україна)
Філоненко В. В.	(Київ, Україна)
Хомяк І. В.	(Київ, Україна)
Шадлінська Р. В.	(Баку, Азербайджан)
Рагімов Ч.	(Баку, Азербайджан)
Сафаров М. А.	(Баку, Азербайджан)

Рекомендовано Вченою радою
Національного медичного університету імені О. О. Богомольця,
протокол № 7 від 25.03.2026 р.

Підписано до друку 30.03.2026 р.

Усі статті рецензовані та ліцензуються відповідно до
Creative Commons Attribution-NoDerivatives 4.0
International License



 <https://doi.org/10.64124/DMR-2026-1>

**Оформити передплату на журнал
«Стоматологія. Медицина. Реабілітація» Ви можете в усіх відділеннях
зв'язку України а також в агентствах передплати.
Передплатний індекс 38055**

© Національний медичний університет імені О. О. Богомольця
© Видавець ФОП К. В. Кондратець, 2026

ЗАСНОВНИКИ:

Національний медичний університет
імені О. О. Богомольця,
Т. М. Костюк,
ФОП К. В. Кондратець

ВИДАВЕЦЬ:

ФОП К. В. Кондратець
ЄДРПОУ 3076319443

1(4)'2026

Адреса для листування:
вул. Урлівська, 9, оф. 335,
м. Київ, Україна, 02095

Тел.: +38 (093) 311 22 68
E-mail:
katia.sszp@gmail.com
dmr_ojs@ukr.net

Наук. редактор Б. М. Мельник
Тех. редактори:
Н. А. Кириченко, Ю. Ю. Кірієнко
Редактор К. В. Кондратець
Верстка В. М. Горобченка

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

Свідцтво про внесення
до Державного реєстру суб'єктів
видавничої справи
серія ДК № 8233 від 23.04.2025 р.

Тираж 1000 прим.

Формат 60×84 1/8. Друк цифровий.
Обл.-вид. арк. 6,92, ум.-друк. арк. 7,91.
Зам. 26-805

DMR DENTISTRY. MEDICINE. REHABILITATION



<https://dmr.com.ua>



SCIENCE AND PRACTICAL
MEDICAL JOURNAL

ISSN 3083-6484 (print)
ISSN 3083-6492 (online)

THE JOURNAL WAS FOUNDED IN 2024
PUBLISHED QUARTERLY

FOUNDERS:

Bogomolets National Medical University,
T. M. Kostiuk,
Individual entrepreneur K. V. Kondratets

PUBLISHER:

Individual entrepreneur K. V. Kondratets
USREOU 3076319443

1(4)'2026

Correspondence address:
Urlivska Str., 9, office 335,
Kyiv, Ukraine, 02095

Tel.: +38 (093) 311 22 68

E-mail:
katia.sszp@gmail.com
dmr_ojs@ukr.net

Scientific editor B. M. Melnyk

Technical editors:

N. A. Kyrychenko, Yu. Yu. Kiriienko
Editor K. V. Kondratets
Layout V. M. Horobchenko

Printing services:

"Naukova Stolytsia,"
8 Heroiv Oborony St.,
Kyiv, Ukraine

Tel: +38 (050) 411 66 51
www.science.org.ua

Certificate of entry into the State
Register of Publishing Entities
series DK No. 8233 dated 04/23/2025

Circulation 1000 copies.

Editor-in-Chief
Scientific advisor
Scientific advisor

Tetyana KOSTIUK
Oleksandr KANIURA
Bohdan MELNYK

EDITORIAL BOARD:

BRODETSKYI Ihor
DOROFYEVA Olena
MAKHLYNETS Nataliia
FILONENKO Valerii
KHOMYAK Igor
SHADLINSKAYA Ramida Vaqif
RAGIMOV Chingiz
SAFAROV Mahir

(Kyiv, Ukraine)
(Kyiv, Ukraine)
(Ivano-Frankivsk, Ukraine)
(Kyiv, Ukraine)
(Kyiv, Ukraine)
(Baku, Azerbaijan)
(Baku, Azerbaijan)
(Baku, Azerbaijan)

Recommended by the Academic Council
of the O. O. Bogomolets National Medical University,
protocol No. 7 dated 03/25/2026

Signed for publication on 03/30/2026

 <https://doi.org/10.64124/DMR-2026-1>

All articles are peer-reviewed and licensed under the
Creative Commons Attribution-NoDerivatives 4.0
International License.



Copyright © 2026 National Medical University named after O. O. Bogomolets
Copyright © 2026 Publisher: Individual entrepreneur K. V. Kondratets

ЗМІСТ

CONTENTS

СТОРІНКА РЕДАКТОРА

Звернення головного редактора
Проф. Т. М. Костюк

5 Address of the Editor-in-Chief
Prof. T. Kostiuk

ОРТОДОНТІЯ

Зміни об'єму верхніх дихальних шляхів у процесі ортодонтичного лікування дітей із зубощелепними деформаціями, що супроводжуються мовленнєвими порушеннями
Цвела Є., Котова М., Філоненко В., Мельник А.

Особливості лікувально-діагностичного алгоритму у пацієнтів із дисфункцією скронево-нижньощелепних суглобів, ускладненою больовим міофасціальним синдромом
Костюк Т., Сироїшко М.

Профілактичні та терапевтичні підходи до корекції вторинних зубощелепних деформацій після втрати зубів
Мехмані І., Мехмані В.

ORTHODONTICS

6 Changes in the Volume of the Upper Airway During Orthodontic Treatment of Children With Dentognathic Deformations Accompanied by Speech Disorders
Tsviela, Ye., Kotova, M., Filonenko, V., Melnyk, A.

12 Features of the Treatment and Diagnostic Algorithm in Patients with Temporomandibular Joint Dysfunction Complicated by Myofascial Pain Syndrome
Kostiuk, T., Syroishko, M.

22 Preventive and Therapeutic Approaches to Correcting Secondary Dentofacial Deformities Following Tooth Loss
Mehmani, I., Mehmani, V.

ОРИГІНАЛЬНІ ДОСЛІДЖЕННЯ

Особливості лікування глибокого прикусу у пацієнтів із порушеннями м'язово-суглобового комплексу
Кириченко Н.

Засоби на основі гіалуронової кислоти в комплексному лікуванні порушень архітекτονіки присінка ротової порожнини: правове регулювання та політика охорони здоров'я
Махлинець Н., Кокошко М., Павелко Н., Середюк І., Мельник Н.

Апаратне формування дуоденоентеро- та гастроентероанастомозів при панкреатодуоденектомії: оптимізація реконструктивного етапу
Хом'як І., Литвин О., Мотельчук С., Малик А.

28 Deep Bite Treatment in Patients with Musculoskeletal Disorders
Kyrychenko, N.

36 Hyaluronic Acid-Based Agents in the Comprehensive Treatment of Oral Vestibule Architectonic Disturbances: Legal Regulation and Public Health Policy
Makhlynets, N., Kokoshko, M., Pavelko, N., Seredyuk, I., Melnyk, N.

42 Stapled Duodenojejunostomy and Gastrojejunostomy in Pancreaticoduodenectomy: Optimization of the Reconstructive Strategy
Khomiak, I., Lytvyn, O. Motelchuk, S., Malyk, A.

КЛІНІЧНІ ДОСЛІДЖЕННЯ

Особливості остеосинтезу при хірургічному лікуванні переломів виличного комплексу з використанням різних фіксаторів
Астапенко О., Литовченко Н.

CLINICAL RESEARCH

49 Osteosynthesis in the Surgical Treatment of Zygomatic Complex Fractures with Various Fixation Devices
Astapenko, O., Lytovchenko, N.

ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

Обґрунтування диференційованого застосування стоматологічних матеріалів для підвищення ефективності лікування незніними конструкціями зубних протезів
Янішен І., Сідорова О., Кузнєцов Р., Погоріла А.

LITERATURE REVIEW

38 Differentiated Application of Dental Materials in the Treatment with Fixed Dental Prostheses: A Literature Review
Yanishen, I., Sidorova, O., Kuznetsov, R., Pogorila, A.

АВТОРИ

61 AUTHORS



Видавництво «Наукова столиця»

видання наукової
літератури та періодики

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

Видаємо:

в електронному та паперовому форматах

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

Наші контакти

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



СТОРІНКА РЕДАКТОРА

ШАНОВНІ КОЛЕГИ!

Постійний розвиток — фундамент роботи кожного лікаря. Наш журнал створений, щоб знайомити спільноту з передовими методами діагностики та лікування. Ми активно інтегруємо видання у світовий науковий простір, аби інновації ставали частиною щоденної практики та покращували здоров'я людей. Сьогодні лише поєднання науки й досвіду дає дієві протоколи лікування, тому ми надаємо слово найкращим експертам. Дякуємо авторам і читачам за підтримку нашої місії та спільну роботу. Запрошуємо фахівців до співпраці на сторінках журналу **«СТОМАТОЛОГІЯ. МЕДИЦИНА. РЕАБІЛІТАЦІЯ»** задля розвитку професійної періодики. Творімо майбутнє разом!

З повагою —
головний редактор,
професор **Тетяна КОСТЮК**

Зміни об'єму верхніх дихальних шляхів у процесі ортодонтичного лікування дітей із зубощелепними деформаціями, що супроводжуються мовленнєвими порушеннями

УДК 616.314.26-007.24-053.2-08:616.21(045)

Єлизавета Цвела

ID 0009-0009-4080-0161

Мирослава Котова

ID 0009-0006-5154-005X

Валерій Філоненко

ID 0000-0003-1060-9058

Альона Мельник

ID 0000-0001-9397-5445

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

Ключові слова:

комп'ютерна томографія;
дихальні шляхи;
розширення;
верхня щелепа;
об'єм порожнини рота

Yelyzaveta Tsviela

ID 0009-0009-4080-0161

Myroslava Kotova

ID 0009-0006-5154-005X

Valerii Filonenko

ID 0000-0003-1060-9058

Alona Melnyk

ID 0000-0001-9397-5445

Bogomolets National
Medical University, Kyiv, Ukraine

Keywords:

computed tomography;
airway; dilation; upper jaw;
oral cavity volume



Стаття опублікована на умовах
відкритого доступу за ліцензією
CC BY-NC.

Анотація:

Зубощелепні деформації часто супроводжуються мовленнєвими порушеннями, що спричинені змінами зубощелепних взаємовідношень показників функціональної активності жувальних м'язів, колового м'яза рота, губ та язика.

Мета: визначити зміни об'єму верхніх дихальних шляхів у результаті розширення верхньої щелепи у процесі ортодонтичного лікування дітей із зубощелепними деформаціями, що супроводжуються мовленнєвими порушеннями.

Матеріал і методи. Зміни у дихальних шляхах аналізували порівнянням томограм до та після комплексного лікування.

Результати. Розширення верхньої щелепи приводить до розширення дна порожнини носа, наслідком чого є розширення дихальних шляхів, що зумовлює збільшення потоку повітря, яке вдихається через ніс. Об'єм верхніх дихальних шляхів розраховували для кожного пацієнта. Після лікування середнє збільшення становило $6,80 \pm 5,77$ мл. Максимальне збільшення — 20,22 мл, мінімальне — 0,78 мл. У одного пацієнта зафіксовано від'ємний результат.

Висновки. За допомогою конусно-променевої комп'ютерної томографії об'єктивно доведено середнє збільшення об'єму верхніх дихальних шляхів на $6,80 \pm 5,77$ мл після розширення верхньої щелепи на зубоальвеолярному рівні, чим досягнуто покращення результатів ортодонтичного лікування і корекції звуковимови.

Changes in the Volume of the Upper Airway During Orthodontic Treatment of Children with Dentognathic Deformations Accompanied by Speech Disorders

Abstract

Quite often, TMD is accompanied by speech disorders, which are caused by changes in the dentognathic relationships and indicators of the functional activity of the masticatory muscles, the orbicularis oculi muscle, lips, and tongue.

Aim: to determine changes in the volume of the upper airway as a result of expansion of the upper jaw during orthodontic treatment of children with dentofacial deformities accompanied by speech disorders.

Material and methods. Analysis of changes in the respiratory tract was performed by comparing pre- and post-treatment tomograms.

Results. The expansion of the upper jaw led to the expansion of the floor of the nasal cavity, which in turn causes the expansion of the airways, which in turn causes an increase in the flow of air inhaled through the nose. The volume of the upper airways was calculated for each patient. After treatment, the average increased by 6.80 ± 5.77 ml. The maximum increase reached 20.22 ml, the minimum—0.78 ml. One patient had a negative result.

Conclusions. Using cone-beam computed tomography, an average increase in the volume of the upper airways by 6.80 ± 5.77 ml was objectively demonstrated after expansion of the upper jaw at the dentoalveolar level, thereby achieving improved results of orthodontic treatment and correction of sound pronunciation.

Вступ

В Україні спостерігається високий рівень поширеності зубощелепних деформацій (ЗЩД). За результатами власних досліджень та інформацією з наукових джерел вони сягають понад 80 % [1–6]. Так, під час обстеження 462 дітей віком від 6 до 12 років ЗЩД виявили у 385 осіб, що становить 83,3 %. Дистальний прикус діагностували у 58,2 % ($n = 224$), дистальний, ускладнений глибоким — 26,2 ($n = 101$), мезіальний — 10,1 ($n = 39$), відкритий — 4,7 ($n = 18$), перехресний — у 0,8 % ($n = 3$) [7, 8].

Одним із етіологічних чинників формування ЗЩД є порушення функції дихання і, як наслідок, набута шкідлива звичка — дихання ротом. Першопричинами, що провокують появу ротового дихання, є: гіпертрофія аденоїдів та мигдалин, риніти, викривлення носової перегородки, чужорідні тіла, поліпоз носа тощо. Розвиток повітроносних шляхів та лицьового скелета взаємопов'язані: ротове дихання призводить до затримки росту та звуження верхньощелепних пазух і верхньої щелепи [9]. Так, під час обстеження 231 дитини віком 7–13 років із дистальною оклюзією порушення функції зовнішнього дихання виявили у 29,4 % дітей із дистальним прикусом та протрузією верхніх фронтальних зубів та у 30,7 % дітей із дистальним прикусом та ретрузією верхніх фронтальних зубів [10]. ЗЩД часто супроводжуються мовленнєвими порушеннями, що спричинені змінами зубощелепних взаємовідношень показників функціональної активності жувальних м'язів, колового м'яза рота, губ та язика [7–16]. Наприклад, із 385 осіб із ЗЩД мовленнєві порушення виявили у 306 дітей, що становить 79,5 % [7, 8].

На сьогодні для зазначеної категорії пацієнтів розроблено сучасні методики ортодонтичного лікування із застосуванням різних видів міогімнастики і тейпування, програмно-методичний комплекс корекційно-логопедичної роботи з використанням інноваційних та авторських технологій [8–15]. Також створено різноманітні ортодонтичні конструкції, що стимулюють ріст нижньої щелепи, дають змогу усунути морфологічні порушення, відновити функцію жувальної системи, положення під'язикової кістки, сприяють розширенню верхніх дихальних шляхів і забезпечують добрі естетичні результати [10].

Під час проведення діагностики слід приділяти увагу взаємозв'язку ЗЩД із запальними захворюваннями носоглоткових та піднебінних

мигдаликів, звуженням верхніх дихальних шляхів, стану функціональної активності скроневих м'язів, колового м'яза рота залежно від видів деформацій та фонетичних змін [8, 16–19]. Для діагностики патології ЗЩД використовують клінічні та додаткові методи обстеження. Вивчення об'єктивного стану дихальних шляхів є додатковим чинником успішності як ортодонтичного лікування, так і корекції мовленнєвих порушень [18].

Мета: визначити зміни об'єму верхніх дихальних шляхів у результаті розширення верхньої щелепи у процесі ортодонтичного лікування дітей із ЗЩД, що супроводжуються мовленнєвими порушеннями.

Матеріал і методи

Клінічне стоматологічне обстеження та ортодонтичне лікування пацієнтам ($n = 30$) віком 6–12 років із ЗЩД та мовленнєвими порушеннями проводили за загальноприйнятою схемою із застосуванням об'єктивних і додаткових методів дослідження. На етапі ортодонтичного лікування використовували знімні та незнімні ортодонтичні апарати упродовж 10–12 місяців.

Об'єм дихальних шляхів (придаткових пазух носа) визначали конусно-променевою комп'ютерною томографією (КПКТ) черепа. Для з'ясування змін у дихальних шляхах порівнювали томограми до та після комплексного лікування. Отримані дані опрацьовували в графічній денітальній програмі SIMPlant (Materialise Software, Бельгія).

Верхні дихальні шляхи ідентифікували на рівні носоглотки, вище задньої носової ості, та ротоглотки — від задньої носової ості (PNS) до під'язикової кістки (рис. 1). Із 30 пацієнтів, яким проводили лікування, у 17 випадках КПКТ

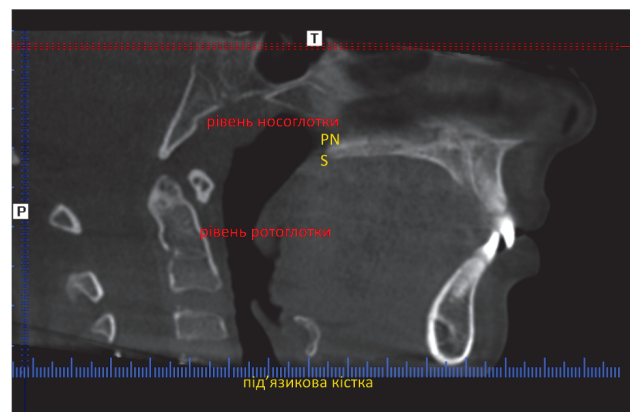


Рис. 1. Коронарний зріз даних КПКТ: розподіл верхніх дихальних шляхів на рівні ротоглотки та носоглотки

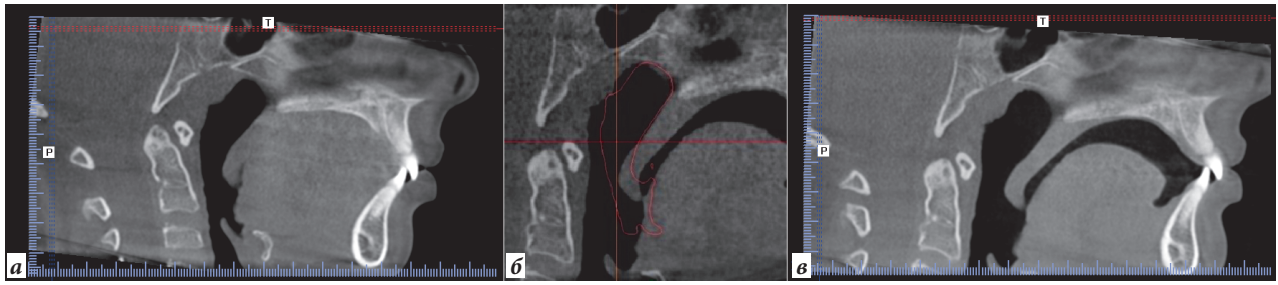


Рис. 2. Збільшення об'єму дихальних шляхів пацієнта С. (коронарний зріз):
а — до лікування; б — після лікування; в — накладання профілю дихальних шляхів до лікування на зображення після лікування

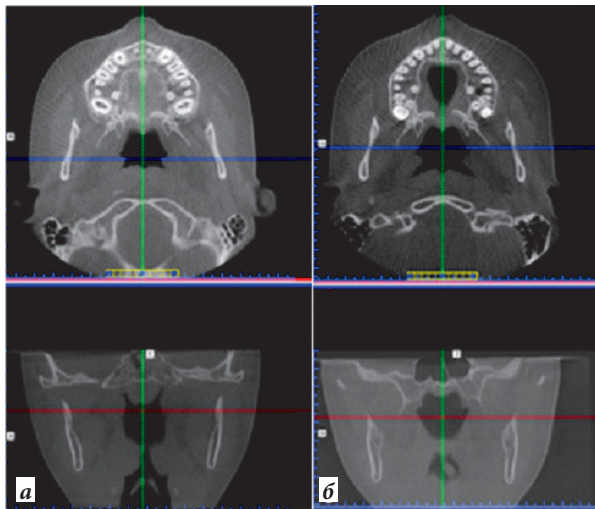


Рис. 3. Збільшення площі дихальних шляхів пацієнта С. (аксіальний та фронтальний зрізи):
а — до лікування; б — після лікування

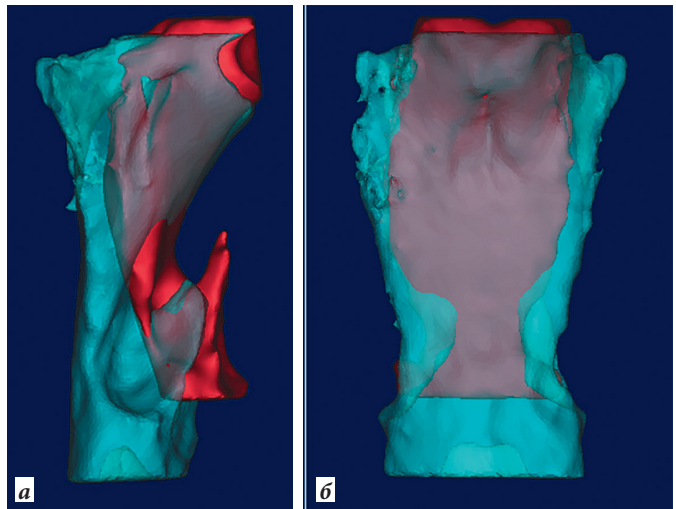


Рис. 4. 3D-реконструкція верхніх дихальних шляхів та накладання об'ємів пацієнта С. (червоним кольором позначено реконструкцію об'єму до лікування, блакитним — після), вигляд: а — збоку, б — спереду

провели за отоларингологічними показаннями у стадії загострення аденоїдитів, що призвело до некоректних розрахунків об'єму дихальних шляхів на фоні набряку слизової та лімфоїдної тканини. Отже, об'єм дихальних шляхів (придаткових пазух носа) до та після комплексного лікування визначали у 13 пацієнтів (із дистальним прикусом — 8, з відкритим — 5).

Результати

Розширення верхньої щелепи сприяло розширенню дна порожнини носа, зумовивши розширення дихальних шляхів, що відповідно збільшило потік повітря, яке вдихається через ніс (рис. 2–4).

Об'єм верхніх дихальних шляхів розраховували у кожного пацієнта. Після лікування досягли середнього збільшення на $6,8 \pm 5,77$ мл. Максимальне збільшення становило 20,22 мл, мінімальне — 0,78 мл. У одного пацієнта зафіксовано від'ємний результат (табл. 1).

Таблиця 1.

Об'єм верхніх дихальних шляхів пацієнтів до та після лікування (мл)

Пацієнт	До лікування	Після лікування	Зміна об'єму
1	11,09	20,51	9,42
2	20,1	16,9	–3,2
3	10,01	13,78	3,77
4	13,06	24,01	10,95
5	15,04	23,67	8,63
6	18,15	24,74	6,59
7	9,18	12,34	3,16
8	9,39	12,62	3,23
9	10,15	18,43	8,28
10	13,48	33,7	20,22
11	9,83	13,75	3,92
12	8,16	10,78	2,62
13	8,13	8,91	0,78
$M \pm m$	$11,98 \pm 3,80$	$18,01 \pm 7,07$	$+6,80 \pm 5,77$

Наслідком збільшення об'єму порожнини рота під час розширення зубних рядів можуть бути зміни положення язика з дислокацією до твердого піднебіння і збільшення об'єму дихальних шляхів. Отже, можна припустити, що звуження верхньої щелепи призводить до вимушеного утримування язика в нижньому положенні, що заважає його функції та призводить до дефектів звуковимови.

Науковці виявили особливості телерентгенометричних параметрів носоглотки, ротоглотки, гортаноглотки, м'якого піднебіння, язика та положення під'язикової кістки в осіб із ортогнатичним прикусом без патології верхніх дихальних шляхів, без та з урахуванням типу обличчя, особливостей зв'язків між цими показниками залежно від особливостей лінійних розмірів верхніх дихальних шляхів [9]. Доведено пряму кореляцію між ретрузією нижньої щелепи та змінами об'єму верхніх дихальних шляхів. Також на об'єм значно впливають зміни м'якого піднебіння та положення щелеп [20].

Деформації структур зовнішнього і внутрішнього носа можуть впливати на потік повітря. Звуження або ослаблення ділянки на вході до носа, яка регулює повітряний потік, призводить до зменшення об'єму вдихуваного повітря і зниження повітряного потоку. Девіація носової перетинки може перешкоджати проходженню повітря і спричинювати турбулентність повітряного потоку, що знижує його об'ємні показники. Анатомічно вузьке дно порожнини носа (тверде піднебіння) також несприятливо впливає на потік вдихуваного повітря. Звуження верхньої щелепи призводить до зменшення об'єму дихальних шляхів на рівні ротоглотки, що негативно впливає на стан мови та є етіологічним чинником ЗЩД. Рівень носоглотки є найпоширенішою причиною обструкції ди-

хальних шляхів. Гіперплазія лімфоїдних тканин, яка проявляється збільшенням аденоїдів і мигдалин, спричиняє обструкцію дихальних шляхів і у 60 % випадків є причиною ротового дихання. Хірургічні видалення вегетацій часто є найефективнішим методом лікування, однак не завжди усувають обструкцію. ЗЩД також призводять до зменшення об'єму дихальних шляхів на рівні ротоглотки і ретропалатинального простору. Якщо проблема не лише в мигдаликах, а й у кісткових структурах (вузька щелепа), то хірургія м'яких тканин не розв'язує проблему повністю [18–24].

Отже, зважаючи на різноманітний етіопатогенетичний механізм розвитку ЗЩД, вивчення об'єктивного стану дихальних шляхів пацієнтів як додаткового чинника успішності ортодонтичного лікування та корекції мовленнєвих порушень доволі важливе. Перспективою подальших досліджень є встановлення кореляційних зв'язків між ступенем розширення зубних дуг та зміною об'єму верхніх дихальних шляхів.

Висновок

За допомогою конусно-променевої комп'ютерної томографії об'єктивно довели середнє збільшення об'єму верхніх дихальних шляхів на $6,80 \pm 5,77$ мл після розширення верхньої щелепи на зубоальвеолярному рівні, чим досягли покращення результатів ортодонтичного лікування і корекції звуковимови.

Конфлікт інтересів. Автори заявляють, що не мають конфлікту інтересів, який може сприйматися як такий, що завдасть шкоди неупередженості статті.

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

ЛІТЕРАТУРА / REFERENCES

1. Bezvushko, E. V., & Miskiv, A. P. (2015). Dynamics of prevalence of dentofacial anomalies in children of Lviv region. *Bulletin of problems biology and medicine*, 2(2), 21–24. [Безвущко Е. В., & Міський А. П. (2015). Динаміка поширеності зубощелепних аномалій у дітей Львівської області. *Вісник проблем біології і медицини*, 2(2), 21–24] [in Ukrainian].
2. Boytsanyuk, S. I., Falinsky, M. M., & Ostrovsky, P. Y. (2017). Prevalence of dentofacial anomalies among school-age children in Ternopil. *Young Scientist*, 5, 57–60. [Бойцанюк С. І., Фалінський М. М., & Островський П. Ю. (2017). Поширеність зубощелепних аномалій серед дітей шкільного віку м. Тернополя. *Молодий вчений*, 5, 57–60.]. [in Ukrainian].
3. Kuroedova, V. D., & Makarova, A. N. (2012). Prevalence of dental anomalies in adults and the proportion of asymmetrical forms among them. *World of Medicine and Biology*, 4, 31–35. [Куроедова В. Д., & Макарова А. Н. (2012). Поширеність зубощелепних аномалій у дорослих та частка асиметричних форм серед них. *Світ медицини та біології*, 4, 31–35.]. [In Ukrainian].
4. Zayats, O. R., & Ozhohan, Z. R. (2020). Prevalence of dentofacial anomalies in children of Ivano-Frankivsk region. *Actual Dentistry*, 1, 68–72. [Заяць О. Р., & Ожоган З. Р. (2020). Поширеність зубощелепних аномалій у дітей Івано-Франківської області. *Сучасна стоматологія*, 1, 68–72.]. DOI: <https://doi.org/10.33295/1992-576X-2020-1-68> [in Ukrainian].

5. Drok, V. O. (2018). Prevalence of dental and maxillofacial anomalies and periodontal diseases among adolescents. *Ukrainian Dental Journal*, 1, 72–74. [Дрок В. О. (2018). Поширеність зубощелепних аномалій і захворювань пародонта серед підлітків. *Український стоматологічний альманах*, 1, 72–74]. DOI: <https://doi.org/10.31718/2409-0255.1.2018.17> [in Ukrainian].
6. Flis, P. S., Filonenko, V. V., & Doroshenko, N.M. (2016). Frequency and prevalence of anomalies and deformations of the dentofacial apparatus during the period of mixed occlusion. *Ukrainian Dental Journal*, 1(1), 75–78. [Фліс П. С., Філоненко В. В., Дорошенко Н. М. (2016). Частота і розповсюдженість аномалій та деформацій зубощелепного апарату в період змінного прикусу. *Український стоматологічний альманах*, 1(1), 75–78.]. [in Ukrainian].
7. Flis, P. S., Rashchenko, N. V., Filonenko, V. V., & Melnyk, A. O. (2018). Prevalence of dentofacial anomalies and speech disorders among children aged 6–12 years. *Actual Dentistry*, 4, 54–57. [Фліс П. С., Ращенко Н. В., Філоненко В. В., Мельник А. О. (2018). Поширеність зубощелепних аномалій та мовленнєвих порушень серед дітей віком 6–12 років. *Сучасна стоматологія*, 4, 54–57.]. [in Ukrainian].
8. Melnyk, A., & Filonenko, V. (2023). *Clinical and Phonetic Features of Dentognathic Deformations, Their Orthodontic Treatment*. In: L. C. Ardelean & L.-C.C. Rusu (Eds.). *Human Teeth—From Function to Esthetics*. UK: IntechOpen (p. 315–333). DOI: <https://doi.org/10.5772/intechopen.109636>.
9. Vishemirskaya, T. A. (2019). Relationship between occurrence of sagittal malocclusion and impaired nasal breathing. *Actual Dentistry*, 5, 92–95 [Вишемирська Т. А. (2019). Взаємозв'язок виникнення сагітальних аномалій прикусу з порушенням носового дихання. *Сучасна стоматологія*, 5, 92–95.]. DOI: <https://doi.org/10.33295/1992-576X-2019-5-92> [in Ukrainian].
10. Drohomiretska, M. S., & Sadek, Abu S. M. (2022). Assessment of the position of the hyoid bone in patients with distal occlusion with normal and impaired respiratory function. *Innovation in stomatology*, 3, 25–31. [Дрогомирецька М. С., Садек Абу С. М. (2022). Оцінка положення під'язикової кістки у пацієнтів із дистальним прикусом при нормальній та порушеній функції дихальних шляхів. *Інновації в стоматології*, 3, 25–31.]. DOI: <https://doi.org/10.35220/2523-420X/2022.1.4> [in Ukrainian].
11. Trofimenko, M. V. (2010). *Orthodontic treatment of 6–9-year-old patients with pathological functions of swallowing and speech* [Abstract of Ph.D. dissertation. Ukrainian Medical Stomatological Academy]. Repository of Poltava State Medical University [Трофименко М. В. (2010). *Ортодонтичне лікування пацієнтів віком 6–9 років з порушенням функцій ковтання та мовлення* [Автореф. дис. канд. пед. наук. Українська медична стоматологічна академія]. Репозитарій Полтавського державного медичного університету]. URL: <https://repository.pdmu.edu.ua/server/api/core/bitstreams/c18c2847-669a-4216-9087-a1c82cbe7a57/content> [in Ukrainian].
12. Khokhlich, O. Ya. (2012). Rehabilitation of patients with dental diseases in the conditions of their professional phonatory activities. *Ukrainian Dental Journal*, 2(2), 67–71. [Хохліч О. Я. (2012). Реабілітація пацієнтів зі стоматологічними захворюваннями в умовах їхньої професійної фонаторної діяльності. *Український стоматологічний альманах*, 2(2), 67–71.]. [in Ukrainian].
13. Melnyk, V. S., Izai, M. E., & Melnyk, S. V. (2023). Dynamics of the structure of maxillofacial anomalies and analysis of the effectiveness of orthodontic treatment in the period of variable bite. *Intermedical Journal*, 2, 28–32. [Мельник В. С., Ізай М. Е., Мельник С. В. (2023). Динаміка структури зубощелепних аномалій та аналіз ефективності ортодонтичного лікування у період змінного прикусу. *Intermedical Journal*, 2, 28–32.]. DOI: <https://doi.org/10.32782/2786-7684/2023-2-5> [in Ukrainian].
14. Yakovenko, A. O. (2018). *Formation of speech readiness of older preschoolers with speech pathology for integrated learning* [Abstract of Ph.D. dissertation. National Pedagogical Dragomanov University]. ENPUIR [Яковенко А.О. (2018). *Формування мовленнєвої готовності старших дошкільників з логопатологією до інтегрованого навчання* [Автореф. дис. канд. пед. наук. Національний педагогічний університет імені М. П. Драгоманова]. ENPUIR]. URL: <http://enpuir.npu.edu.ua/handle/123456789/24655> [in Ukrainian].
15. Flis, P. S., Rashchenko, N. V., Filonenko, V. V., et al. (2018). Algorithm for treating patients with malocclusion and speech disorders. *Ukrainian Dental Journal*, 4, 60–64. [Фліс П. С., Ращенко Н. В., Філоненко В. В., та ін. (2018). Алгоритм лікування пацієнтів за наявності аномалій прикусу та мовленнєвих порушень. *Український стоматологічний альманах*, 4, 60–64.]. DOI: <https://doi.org/10.31718/2409-0255.4.2018.11> [in Ukrainian].
16. Melnyk, A. O. (2019). Evaluation of the effectiveness of the complex of diagnostic and therapeutic measures in patients with anomalies of the dentoalveolar apparatus accompanied by phonetic disorders. *Actual Dentistry*, 5(94), 72–75. [Мельник А. О. (2019). Оцінка ефективності комплексу діагностично-лікувальних заходів у пацієнтів з зубощелепними аномаліями, які супроводжувались фонетичними порушеннями. *Сучасна стоматологія*, 5(94), 72–75.]. DOI: <https://doi.org/10.33295/1992-576X-2018-5-72-75> [in Ukrainian].
17. Yakovenko, L. M., Chekhova, I. L., Iefimenko, V. P., et al. (2022). *Examination of children with surgical diseases of the maxillofacial region*. Kyiv: Book-plus [Яковенко Л. М., Чехова І. Л., Єфименко В. П., та ін. (2022). *Обстеження дітей із хірургічними захворюваннями щелепно-лицевої ділянки*. Київ: Книга-плюс]. [in Ukrainian].
18. Koskela, A., Neittaanmäki, A., Rönnerberg, K., et al. (2020). The relation of severe malocclusion to patients' mental and behavioral disorders, growth, and speech problems. *European Journal of Orthodontics*, 43(2), 1–6. DOI: <https://doi.org/10.1093/ejo/cjaa028>.
19. Flis, P. S., Filonenko, V. V., & Melnyk, A. O. (2018). Study of the state of ENT-organs in children with anomalies and deformations of dentoalveolar apparatus and speech disorders. *Ukrainian Dental Journal*, 3, 26–32. [Фліс П. С., Філоненко В. В., Мельник А. О. Дослідження стану ЛОР-органів у дітей з аномаліями та деформаціями зубощелепного апарату і порушенням мовлення. *Український стоматологічний альманах*, 3, 26–32.]. DOI: <https://doi.org/10.31718/2409-0255.3.2018.04> [in Ukrainian].
20. Kostiuchenko-Faifor, O. S., Gunas, I. V., Belik, N. V., et al. (2022). Cephalometric characteristics of the upper respiratory tract in Ukrainian young men and young women with an orthognathic bite without and with the type of face taken into account. *Reports of Morphology*, 28(3), 56–61. DOI: [https://doi.org/10.31393/morphology-journal-2022-28\(3\)-09](https://doi.org/10.31393/morphology-journal-2022-28(3)-09).

21. Deeva, Y. V., & Shevchuk, Y. V. (2023). Tactics of treatment of patients with chronic tonsillitis and obstructive sleep apnea syndrome. *Otorhinolaryngology*, 1–2(6), 62–66. [Деева Ю. В., Шевчук Ю. В. Тактика лікування хворих із хронічним тонзилітом і синдромом обструктивного апное сну. *Оториноларингологія*, 28(3), 56–61.] [in Ukrainian]. DOI: <https://doi.org/10.37219/2528-8253-2023-1-62>.
22. Niedzielski, A., Chmielik, L. P., Mielnik-Niedzielska, G., et al. (2023). Adenoid hypertrophy in children: a narrative review of pathogenesis and clinical relevance. *BMJ Paediatr Open*, 7(1). DOI: <https://doi.org/10.1136/bmjpo-2022-001710>.
23. Niu, X., Wu, Z.H., Xiao, X. Y., et al. (2018). The relationship between adenoid hypertrophy and gastroesophageal reflux disease: A meta-analysis. *Medicine (Baltimore)*, 97(41), e12540. DOI: <https://doi.org/10.1097/md.00000000000012540>.
24. Arnett G. W., & Gunson M. J. (2004). Facial planning for orthodontists and oral surgeons. *Am. J. Orthod. Dentofacial. Orthop.*, 126, 290–295. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ajodo.2004.06.006>.

**Стаття надійшла до редакції 18.01.2026 р., прийнята до друку 10.03.2026 р.,
опублікована 24.04.2026 р.**

Як цитувати / How to cite:

Цвєла Є. В., Котова М. А., Філоненко В. В., Мельник А. О. (2026). Зміни об'єму верхніх дихальних шляхів у процесі ортодонтичного лікування дітей із зубощелепними деформаціями, що супроводжуються мовленнєвими порушеннями. *Стоматологія. Медицина. Реабілітація*, 1, 6–11. DOI: <https://doi.org/10.64124/DMR-2026-1-ORTH-1>

Tsviela, Ye. V., Kotova, M. A., Filonenko, V. V., Melnyk, A. O. (2026). Changes in the Volume of the Upper Airway During Orthodontic Treatment of Children With Dentognathic Deformations Accompanied by Speech Disorders. *Dentistry. Medicine. Rehabilitation*, 1, 6–11. DOI: <https://doi.org/10.64124/DMR-2026-1-ORTH-1>

Особливості лікувально-діагностичного алгоритму у пацієнтів із дисфункцією скронево-нижньощелепних суглобів, ускладненою больовим міофасціальним синдромом

УДК 616.724-002-07-08:616.89-008.1(045)

Тетяна Костюк

ID 0000-0001-6351-5181

Маріанна Сиройшко

ID 0000-0002-7240-494X

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

Ключові слова:

м'язово-суглобова
дисфункція; скронево-
нижньощелепний суглоб;
больовий міофасціальний
синдром; клінічний індекс
дисфункції, шинотерапія

Анотація:

За даними наукової літератури дисфункцію скронево-нижньощелепних суглобів (СНЩС) виявляють майже у 82 % дорослого населення. Діагностика цієї патології досить складна. Феномен болю, який супроводжує прояв дисфункції, є найскладнішим симптомом під час діагностування та лікування дисфункцій СНЩС, оскільки є суто суб'єктивною характеристикою. Пацієнти з дисфункцією СНЩС, ускладненою больовим міофасціальним синдромом (БМФС), на сьогодні є найтяжчою для лікування групою стоматологічних хворих. Специфіка болю під час дисфункції СНЩС полягає в тому, що він не має чіткої межі та локації, і це ускладнює диференціальну діагностику даної патології. Проблема діагностики та лікування захворювань, до яких залучена периферійна нервова система, та їх ускладнень хронічним больовим синдромом є актуальною, а кількість таких пацієнтів демонструє тенденцію до зростання. Нині є необхідність у дослідженні та поєднанні патогенезів дисфункції СНЩС, особливо ускладненої БМФС, для забезпечення розвитку нових ефективних програм лікування.

Мета: проаналізувати характер та глибину проявів змін електроенцефалограм у пацієнтів із дисфункцією скронево-нижньощелепних суглобів, ускладненою больовим міофасціальним синдромом, для підвищення якості надання стоматологічної допомоги.

Матеріал і методи. Для повного комплексного обстеження та лікування до основної групи дослідження ми відібрали 84 пацієнти із чіткими клінічними ознаками дисфункції СНЩС та больовими проявами різного ступеня інтенсивності. Відбір пацієнтів був контрольованим, з використанням методу стратифікаційної рандомізації. Окремо сформували та обстежили контрольну групу пацієнтів відповідного вікового діапазону (20 осіб), які мали інтактні зубні ряди, фізіологічні форми прикусу та абсолютну відсутність клінічних ознак дисфункційних змін СНЩС ($H=0$), зокрема й відсутність болю. Вік пацієнтів — 18–44 роки. Із 84 осіб 62 (74 %) були жіночої статі, 22 (26 %) — чоловічої.

Результати. Оцінювання ефективності запропонованого нами методу лікування є обов'язковою та необхідною умовою для ухвалення клінічних рішень, які базуються на патогенетичному механізмі розвитку дисфункції СНЩС, ускладненої БМФС. Запропонований нами діагностичний алгоритм, який включав моніторинг вихідного стану пацієнта та персоналізовану корекцію під час лікування, виявив не лише клінічну значущість отриманих результатів, а й вагомими кількісними характеристиками у вигляді інтегральних показників стану СНЩС як єдиної цілісної біосистеми.

Висновки. За результатами клінічного обстеження пацієнтів із дисфункцією СНЩС, ускладненою БМФС, визначено: легкий біль відчували 34,5 % пацієнтів, середній — 57,1, тяжкий нестерпний — 8,3 % пацієнтів. Гендерне співвідношення цієї патології становить 5,25:1 з домінуванням жіночої статі. Розроблено та запропоновано комплексну схему заходів для попередження прогресування захворювання, профілактики ускладнень та комплексного лікування дисфункції СНЩС, ускладненої БМФС. Розраховано ризик недосягнення результату лікування: при запропонованому нами методі він є мінімальним. Виявлено підвищення ($p=0,027$) ризику недосягнення ефекту лікування за зміною больового синдрому у разі зростання індексу дисфункції $H=7$ (95 % ВІ 5,5–10) на кожен пункт перевищення показника. Також слід зазначити зростання ($p=0,027$)



Tetiana Kostiuk

ID 0000-0001-6351-5181

Marianna Syroishko

ID 0000-0002-7240-494X

**Bogomolets National
Medical University, Kyiv, Ukraine****Keywords:***musculoskeletal dysfunction;
temporomandibular joint;
myofascial pain syndrome;
clinical dysfunction index;
splintherapy***Features of the Treatment and Diagnostic Algorithm
in Patients with Temporomandibular Joint Dysfunction
Complicated by Myofascial Pain Syndrome****Abstract**

According to scientific literature, temporomandibular joint (TMJ) dysfunction is diagnosed in almost 82% of the adult population. Diagnosis of this pathology is quite complex. The phenomenon of pain that accompanies the manifestation of dysfunction is the most difficult symptom in the diagnosis and treatment of TMJ dysfunction, since it is a purely subjective characteristic. Patients with TMJ dysfunction complicated by PMFS currently constitute the most difficult group of dental patients to treat. The specificity of pain in temporomandibular joint dysfunction is that it does not have a clear boundary and location, which complicates the differential diagnosis of this pathology. The problem of diagnosing and treating diseases involving the peripheral nervous system and their complications with chronic pain syndrome is highly relevant, and the number of such patients shows a tendency to increase. Today, there is a need to study and combine the pathogenesis of TMJ dysfunction, especially complicated by myofascial pain syndrome, to ensure the development of new effective treatment programs.

Aim: to analyze the nature and depth of manifestations of electroencephalogram changes in patients with temporomandibular joint dysfunction complicated by myofascial pain syndrome, in order to improve the quality of dental care.

Material and methods. For a complete comprehensive examination and treatment, we selected 84 patients with clear clinical signs of TMJ dysfunction and pain manifestations of varying degrees of intensity for the main group of the study. The selection of patients for the study was controlled, using the stratified randomization method. A control group of patients of the appropriate age range (20 people) was formed and examined separately, who had intact dentition, physiological bite forms and an absolute absence of clinical signs of dysfunctional changes in the TMJ ($H=0$), including the absence of pain. The age of the patients ranged from 18 to 44 years. Of the 84 people, 62 (74%) were female, 22 (26%) were male.

Results. Assessment of the effectiveness of the treatment method proposed by us is a mandatory and necessary condition for making clinical decisions based on the pathogenetic mechanism of TMJ dysfunction development complicated by PMFS. The diagnostic algorithm proposed by us, which included monitoring of the patient's initial condition and personalized correction during treatment, revealed not only the clinical significance of the results obtained, but also significant quantitative characteristics in the form of integral indicators of the TMJ condition as a single holistic biosystem.

Conclusions. According to the results of clinical examination of patients with TMJ dysfunction complicated by BMFS, it was determined: mild pain is characteristic of 34.5% of patients, moderate pain is characteristic of 57.1% of patients, severe unbearable pain is experienced by 8.3% of patients. The gender ratio of this pathology is 5.25:1 with a female predominance. A comprehensive scheme of measures for preventing disease progression, preventing complications and comprehensive treatment of TMJ dysfunction complicated by PMFS has been developed and proposed, the risk of not achieving the treatment result has been calculated: with the method we have proposed, it is minimal. An increase ($p=0.027$) in the risk of not achieving the treatment effect by changing the pain syndrome with an increase in the dysfunction index $H=7$ (95% CI 5.5–10) for each point of exceeding the indicator was found. It should also be noted that an increase ($p=0.027$) in the risk of not achieving the treatment effect by changing the dysfunction index with an increase in the VAS index (95 % CI 2.8–2.1) for each point of exceeding the indicator value. The achieved results are satisfactory.

Вступ

За даними наукової літератури дисфункцію скронево-нижньощелепних суглобів (СНЩС) виявляють майже у 82 % дорослого населення [1–3], зі щорічним зростанням [4, 5]. Діагностика цієї патології досить складна, що обумовлено її тривалим безсимптомним перебігом та відсутністю органічних змін на початкових стадіях захворювання як клінічних, так і рентгенологічних даних [17].

Феномен болю, який супроводжує прояв дисфункції, є найскладнішим симптомом під час діагностування та лікування дисфункцій СНЩС, оскільки є суто суб'єктивною її характеристикою. Пацієнти з дисфункцією СНЩС, ускладненою больовим міофасціальним синдромом (БМФС), на сьогодні є найтяжчою для лікування групою стоматологічних хворих. До 98 % усіх пацієнтів з даною патологією мають ускладнення у вигляді постійного або періодично рецидивуючого больового синдрому [1, 2]. Специфіка болю під час дисфункції СНЩС полягає в тому, що він не має чіткої межі та локації, і це ускладнює диференціальну діагностику даної патології [15].

Відомі на сьогодні численні та різноманітні методи діагностики та лікування СНЩС узагальнені та базуються переважно на корекції та стабілізації оклюзійно-артикуляційної складової [3, 7, 17]. Низка досліджень краніо-цервіко-мандибулярної ділянки пацієнтів, на жаль, не враховує її нейрональну складову, порушень нейром'язового балансу та суб'єктивне індивідуальне сприйняття феномену болю пацієнту. Навіть після повного відновлення оклюзійних співвідношень нівелювання симптоматики больової дисфункції СНЩС та м'язів через 5 років до 65 % пацієнтів зазначають відновлення больової симптоматики, через 6 років відсоток збільшується до 85, що свідчить про домінуючу роль нейрального та міогенного чинників у формуванні дисфункційних патологій. І лише 12–14 % пацієнтів на мають рецидивів, що характеризує їх добрі адаптивні можливості.

Останні дослідження довели, що у 76 % пацієнтів після 35 років БМФС виникає незалежно від відсутності чи відновлення дефектів зубного ряду. Тому пріоритетом сьогодення під час лікування пацієнтів із дисфункцією СНЩС є застосування теорії об'єднаних патогенезів [8, 9] з домінуванням однієї або декількох її ланок.

Під час обстеження пацієнтів за останні роки (2022–2025) ми спостерігали різку тенден-

цію до зростання рецидивів больових проявів у пацієнтів із дисфункцією СНЩС. Провідними в даному випадку стали саме психофізіологічна та психосоматична складові, які винятково вразили нейром'язову складову. Все це потребувало глибших досліджень та пошуку нових алгоритмів діагностики та лікування цієї патології.

Суб'єктивний симптом болю лікар може означити лише за індексною візуально-аналоговою шкалою [6], оскільки біль — це власне відчуття та сприйняття кожного пацієнта окремо. Досліджень, що підтверджують чи спростовують глибину відчуття болю пацієнтом, окрім тестових, не існує.

Отже, проблема діагностики та лікування захворювань, до яких залучена периферійна нервова система, та їх ускладнень хронічним больовим синдромом є, безсумнівно, актуальною, а кількість таких пацієнтів демонструє тенденцію до зростання [10]. І такі захворювання, із супроводом больовим синдромом, слід вважати не лише медичною, а й загально-соціальною проблемою [12, 14]. Тому всі відомі на сьогодні методи лікування м'язово-суглобової дисфункції зазвичай базуються на парадигмі симптоматичності [8, 13].

Нині є необхідність у дослідженні та поєднанні патогенезів дисфункції СНЩС, особливо ускладненої БМФС, для забезпечення розвитку нових ефективних програм лікування. Поширеність сучасних цифрових технологій підвищує ефективність застосування лікувально-діагностичних заходів.

У літературі відсутня інформація щодо кореляції змін даних енцефалографії цієї групи пацієнтів, електроміографічних показників жувальних м'язів, даних магнітно-резонансної томографії та больових індексів у пацієнтів з дисфункцією СНЩС, ускладненою БМФС.

Мета: проаналізувати характер і глибину проявів змін електроенцефалограм у пацієнтів із дисфункцією скронево-нижньощелепних суглобів, ускладненою больовим міофасціальним синдромом, для підвищення якості надання стоматологічної допомоги.

Матеріал і методи

Для досягнення поставленої мети дослідження ми оглянули 467 пацієнтів, які звернулися за стоматологічною допомогою до Стоматологічного медичного центру Національного медичного університету імені О. О. Богомольця зі

Таблиця 1.

Розподіл пацієнтів за віком ($n = 84$)

Вік (роки)	Всього	Відсоток (%)
18–24	32	15
25–34	22	32
35–44	31	23
Загалом	84	100
Середній вік (років), $M \pm SD$	$34,2 \pm 9,8$	

Таблиця 2.

Розподіл пацієнтів до групи дослідження за статтю ($n = 84$)

Всього	КГ I	КГ II	КГ III
$n = 84$ (100 %)	$n = 29$ (34,5 %)	$n = 48$ (57,1 %)	$n = 7$ (8,3 %)
Жінки $n = 65$ (77,4 %)	$n = 23$ (79,3 %)	$n = 39$ (81,3 %)	$n = 7$ (100 %)
Чоловіки $n = 19$ (22,6 %)	$n = 6$ (20,7 %)	$n = 9$ (18,7 %)	$n = 0$ (0 %)

скаргами на біль та порушення функції СНЩС. Серед них були 386 (84,5 %) жінок та 81 (16,5 %) чоловіків. Для подальшого повного комплексного обстеження та лікування до основної групи дослідження ми відібрали 84 пацієнти із чіткими клінічними ознаками дисфункції СНЩС та больовими проявами різного ступеня інтенсивності. Із 84 осіб 62 (74 %) були жіночої статі, 22 (26 %) — чоловічої. Вік пацієнтів коливався від 18 до 44 років. Відбір пацієнтів для дослідження був контрольованим, із використанням методу стратифікаційної рандомізації. Критерієм виключення пацієнтів із дослідження було їх свідоме небажання виконувати запропоновані алгоритмом діагностики та лікування дії.

Окремо сформували та обстежили контрольну групу пацієнтів відповідного вікового діапазону (20 осіб), які мали інтактні зубні ряди, фізіологічні форми прикусу та абсолютну відсутність клінічних ознак дисфункційних змін СНЩС ($H = 0$), зокрема й відсутність болю.

Поділ на клінічні групи (КГ) проводили за ступенем прояву больового феномену, який було оцінено за візуально-аналоговою шкалою болю (ВАШ). Для КГ I індекс болю не перевищував 4 бали, для КГ II він був у межах 5–7 балів, КГ III склали пацієнти з надвисоким рівнем сприйняття болю 8–10 балів (табл. 1, 2).

Під час звернення пацієнтів використовували загальноприйнятту діагностичну практику, зокрема й оформлення амбулаторної медичної карти пацієнта (паспортні дані, місце роботи/навчання, скарги, анамнез захворювання, дані про загальний стан здоров'я, наявні результа-

ти інструментальних і клінічних досліджень, висновки суміжних спеціалістів), що сприяло з'ясуванню етіопатогенетичних механізмів формування захворювання.

Усі пацієнти підписували поінформовану згоду щодо надання медичної допомоги відповідно до Гельсінської декларації та Конвенції Ради Європи з прав людини і біомедицини.

Серед досліджених пацієнтів за гендерним розподілом переважали жінки у співвідношенні 3,4 : 1, що абсолютно повністю відповідає даним сучасної наукової літератури [7, 9].

Алгоритм лікувальних заходів пацієнтів досліджуваних клінічних груп:

- 1) параметральний аналіз: побудова схеми лікування;
- 2) лікування психоемоційного стану;
- 3) лікування феномену болю;
- 4) корекція психосоматичного стану;
- 5) трансформаційна корекція нейром'язового комплексу зубощелепного апарату (міорелаксація, трансформаційне навантаження);
- 6) корекція оклюзійно-артикуляційної складової;
- 7) ревіталізація (біоревіталізація) структур (неінвазивна, малоінвазивна);
- 8) стабілізація результату (ортопедична, ортодонтична, психологічна);
- 9) реабілітація;
- 10) диспансеризація;
- 11) об'єктивно-суб'єктивний контроль процесу лікування (на кожному етапі лікування).

Лікування тривожного стану пацієнта та купірування больового феномену (фармакологічне) було обов'язковим кроком алгоритму лікування у всіх пацієнтів досліджуваних клінічних груп.

Подальше внутрішнє структурування алгоритму лікування мало персоніфіковане модальне наповнення та залежало від первинних даних і таксономічних ознак патології. Основою зміни була наповнена диференціація та вираженість цих ознак. Відповідно до створеного нами діагностичного алгоритму були обстежені всі пацієнти досліджуваних клінічних груп. За розробленим нами алгоритмом лікування пацієнтів розподілили всередині клінічних груп за рівними клінічними та параклінічними ознаками та провели лікування за стандартним, загальноприйнятим алгоритмом [6, 8, 9] та за розробленим і впровадженим у даній науковій роботі.

Далі відбувалося вибіркоче структурування запропонованого нами алгоритму залежно від зміни параметрів. Під час лікування м'язово-суглобової дисфункції СНЩС ми, виходячи з детального вивчення стану нейром'язового компонента біосистеми СНЩС, як обов'язковий первинний етап лікування проводили покрокову лікувальну шинотерапію, спрямовану на нормалізацію співвідношень щелеп та нейром'язового комплексу, що відповідає етіопатогенезу зазначеної патології. Ми перепрограмували напрямки навантаження всередині нейром'язової складової зубощелепного апарату впливом на оклюзійно-артикуляційну складову. Особливістю та відмінністю нашого впливу було те, що під час проведення такого лікування, зважаючи на наявність вираженого феномену болю, ми використовували такі види шин: розвантажувальні стандартні (відповідно із жорсткістю 30–50 одиниць за Шор); міорелаксувальні індивідуальні, що забезпечувало зниження напруження в основних, додаткових жувальних та вибірково м'язів із наступним встановленням суглобових голівок СНЩС у центричне положення; балансувальні та стабілізаційні (фіксація нового положення нижньої щелепи після відносної нормалізації тонусу м'язів). Така послідовність забезпечувала зменшення проявів дисфункції СНЩС. За весь етап лікування ми використовували 2–4 шини.

На першому етапі ми застосовували стандартні м'які шини строком на 2–8 тижнів. Відповідно у пацієнтів КГ I використовували шини

жорсткістю 50 одиниць за Шор, КГ II — 30–40, КГ III — 30. Після зазначеного строку звикання пацієнтів до шини ми переходили до етапу виготовлення та встановлення індивідуальної полімерної жорсткої міорелаксувальної шини. Таку шину виготовляли методом друку (2–3 шини за весь період лікування) або аналоговим методом. Оклюзійні шини моделювалися у віртуальному артикуляторі: точність моделювання була максимально високою, чого вдалося досягти завдяки використанню індивідуальних синхронізованих даних пацієнта. Під час планування та моделювання оклюзійних шин із векторними зубними направляючими було застосовано методику направленої аналізу траєкторій рухів нижньої щелепи.

Весь період сплін-терапії становив від 6 до 18 місяців залежно від суб'єктивних та об'єктивних даних дослідження. Юстування стандартних шин не проводили. Юстування оклюзійної поверхні індивідуально виготовленої шини ми проводили один раз на місяць. Використання синхронізованих програмних забезпечень та віртуальних засобів діагностики дало змогу оцінити стан статичної та динамічної оклюзії пацієнтів та планувати і контролювати динаміку.

Таке послідовне застосування шин із поступовим підвищенням жорсткості є необхідним та зумовлено наявним різко вираженим феноменом болю.

Зауважимо, що в контексті мультидисциплінарного лікування досліджуваної патології та з урахуванням даних дослідження до загального лікувального алгоритму були додані рекомендації суміжних спеціалістів, що включали фармакологічні препарати та реабілітаційні заходи.

Саме використання поступового за жорсткістю навантаження та контроль цього навантаження на нейром'язовий комплекс під час лікування шинотерапією і дало якісні результати у досліджуваної популяції пацієнтів.

Результати та обговорення

Оцінка ефективності запропонованого нами методу лікування є обов'язковою та необхідною умовою для прийняття клінічних рішень, які базуються на патогенетичному механізмі розвитку дисфункції СНЩС, ускладненої БМФС. Запропонований нами діагностичний алгоритм, який передбачає моніторинг вихідного стану пацієнта та персоніфіковану корекцію під час лікування, виявив не лише клінічну значущість отриманих результатів, а й вагомі кількісні характеристики

Таблиця 3.

Основні показники діагностичної інформативності за даними клінічного аналізу для клінічної групи I

Показник	Традиційне (n = 10)	Пропоноване (n = 19)	p
ВАШ	3 (3–3)	0 (0–1)	< 0,001
Helkimo	11 (9–12)	5 (2,25–5)	< 0,001
Тривожність	25 (10–40)	10 (10–15)	0,012

Примітка. Порівняння проводили за *t*-критерієм Стьюдента.

Таблиця 4.

Основні показники діагностичної інформативності за даними клінічного аналізу для клінічної групи II

Показник	Традиційне (n = 16)	Пропоноване (n = 33)	p
ВАШ	3 (2–4)	1 (0–2)	< 0,001
Helkimo	10 (7,500–11)	5 (4–5)	< 0,001
Тривожність	33,3 ± 12,7	30,2 ± 8,8	0,328

Примітка. Тут і у табл. 5: порівняння проводили за *t*-критерієм Стьюдента у випадку нормального закону розподілу або за критерієм Манна-Уїтні у випадку закону розподілу, відмінного від нормального.

Таблиця 5.

Основні показники діагностичної інформативності за даними клінічного аналізу для клінічної групи III

Показник	Традиційне (n = 16)	Пропоноване (n = 33)	p
ВАШ	7,7 ± 2,5	2,8 ± 2,1	0,048
Helkimo	15 (12,75–15)	7 (5,5–10)	0,027
Тривожність	42,3 ± 9,3	33,8 ± 10,3	0,308

у вигляді інтегральних показників стану СНЩС як єдиної цілісної біосистеми.

Для об'єктивної оцінки одержаних результатів лікування ми дослідили та проаналізували якісні та кількісні параметри, отримані під час проведених досліджень. Наявність вірогідної похибки та можливість її виникнення можна оцінити за результатами динаміки процесу лікування. Ми розробили систему показників діагностичної інформативності для цієї патології. Ми розробили максимально доступну та універсальну систему оцінювання ризику недосягнення результату. Вивчивши дані клінічних та параклінічних методів дослідження, які ми застосували у дослідженні для глибинного аналізу запропонованого лікувально-діагностичного алгоритму, ми провели аналіз за основними вихідними та отриманими параметрами, обравши з них змінні величини: клінічний

індекс дисфункції, візуальне оцінювання болю, тривожність пацієнта з цього приводу. Зазначені параметри були обрані нами як факторні ознаки ризику недосягнення ефекту лікування. Обґрунтуванням такого вибору стало те, що саме ці параметри є ключовими для сприйняття пацієнтом, для звернення його за допомогою, і саме вони є ключовими для його сприйняття себе у лікувальному процесі та оцінювання зусиль лікарів.

Для аналізу ризику недосягнення ефекту лікування за зниженням больового компоненту за ВАШ було використано метод побудови та аналізу моделей логістичної регресії.

Результат лікування вважався досягнутим у випадку, коли після лікування оцінка за ВАШ була:

1) до 1 бала включно, за умови, що до лікування вона не перевищувала 4 бали;

Таблиця 6.

**Коефіцієнти однофакторних моделей логістичної регресії
прогнозування ризику недосягнення позитивного результату лікування за шкалою ВАШ**

Факторна ознака		Коефіцієнт моделі, $b \pm m$	Рівень значущості відмінності від 0, p	Показник ВШ (95 % ВІ)	Сила зв'язку, AUC (95 % ВІ) площа під кривою
Лікування	Трад.	Референтний			0,77 (0,66–0,85)
	Проп.	$-2,38 \pm 0,71$	0,001	0,09 (0,02–0,37)	
Клінічна група	I	Референтний			0,73 (0,61–0,85)
	II	$1,84 \pm 1,08$	0,089	—	
	III	$3,62 \pm 1,27$	0,004	37,3 (3,08–452)	
Стать	Ж	Референтний			—
	Ч	$0,20 \pm 0,72$	0,785	—	
Вік, на рік		$0,14 \pm 0,06$	0,014	1,15 (1,03–1,29)	0,74 (0,64–0,83)

2) до 2 балів включно, за умови, що до лікування вона не перевищувала 6 балів;

3) до 3 балів включно, за умови, що до лікування вона становила 7 балів та вище.

Інтегративну оцінку цих параметрів наведено у **табл. 3–5**. Такий підхід, на нашу думку, дає можливість оцінити ефективність проведеного дослідження та запропонованого лікувального алгоритму кількісно, за змінними інтегральними показниками та чинниками дисбалансу.

За результатами аналізу параметрів пацієнтів КГ I бачимо, що результат позитивний. Ризик недосягнення результату лікування за використанням запропонованого нами методу мінімальний.

За результатами аналізу параметрів пацієнтів КГ III бачимо, що спостерігається зростання ($p = 0,027$) ризику недосягнення ефекту лікування за зміною больового синдрому під час зростання індексу дисфункції $H = 7$ (95 % ВІ 5,5–10) на кожен пункт перевищення показника. Також слід зазначити зростання ($p = 0,027$) ризику недосягнення ефекту лікування за зміною індексу дисфункції під час зростання індексу ВАШ (95 % ВІ 2,8–2,1) на кожен пункт перевищення значення показника. Досягнуті результати вважаємо задовільними.

Для детальнішого аналізу результатів всередині кожної клінічної групи ми застосували системний багатофакторний аналіз показників діагностичної інформативності. Він кількісно характеризує стан біомеханічної системи СНЩС у нормі та під час дисфункції СНЩС, ускладненої БМФС. Ми побудували віртуальну модель прогнозування ризику недосягнення результа-

ту лікування за візуально-аналоговим індексом болю, оскільки саме глибина болю була тим основним симптомом, за яким пацієнтів включали в дослідження. Для виявлення факторних ознак, пов'язаних з ризиком недосягнення позитивного результату лікування, використано метод побудови та аналізу моделей логістичної регресії. Під час побудови моделей позитивний результат лікування вважався недосягнутим у випадку, якщо після проведення лікування оцінка за шкалою ВАШ була більше 3 балів (14 пацієнтів), в іншому випадку результат лікування вважався позитивним (71 пацієнт).

Під час проведення однофакторного аналізу виявлено зв'язок середнього ступеня вираженості ($AUC = 0,73–0,77$) ризику недосягнення позитивного результату лікування за шкалою ВАШ з методом лікування, клінічною групою та віком пацієнта (**табл. 6**). Ризик знижується ($p = 0,001$) під час використання запропонованого методу лікування, ВШ = 0,09 (95 % ВІ 0,02–0,37) порівняно з традиційним методом. У пацієнтів КГ III ризик недосягнення позитивного результату лікування вищий ($p = 0,004$), ВШ = 37,3 (95 % ВІ 3,08–4,52) порівняно з КГ I. Виявлено зростання ризику з віком ($p = 0,014$), ВШ = 1,15 (95 % ВІ 1,03–10,29) на кожен рік.

Для врахування впливу всіх факторів ризику побудовано багатофакторну модель прогнозування за трьома ознаками: метод лікування, клінічна група, вік пацієнта. Модель адекватна ($\chi^2 = 35,8$ за 4 ступенів свободи, $p < 0,001$).

У **табл. 7** представлено результати багатофакторного аналізу.

Таблиця 7.

**Коефіцієнти багатфакторної моделі логістичної регресії
прогнозування ризику недосягнення позитивного результату лікування за шкалою ВАШ**

Факторна ознака		Коефіцієнт моделі, <i>b ± m</i>	Рівень значущості відмінності від 0, <i>p</i>	Показник ВШ (95 % ВІ)	Сила зв'язку, AUC (95 % ВІ) площа під кривою
Лікування	Трад.	Референтний			0,94 (0,88–0,99)
	Проп.	–3,53 ±1,01	< 0,001	0,29 (0,004–0,21)	
Клінічна група	I	Референтний			
	II	2,28 ± 1,32	0,084	—	
	III	4,46 ± 1,67	0,008	86,2 (3,27–2270)	
Вік, на рік		0,21 ± 0,09	0,018	1,24 (1,04–1,48)	

У багатфакторній моделі виявлено зниження ($p < 0,001$) ризику недосягнення позитивного результату лікування за шкалою ВАШ з методом лікування під час використання пропонованого методу лікування, ВШ = 0,09 (95 % ВІ 0,02–0,37) порівняно із традиційним методом (з урахуванням впливу клінічної групи та віку пацієнта).

На **рис. 1** представлено криву операційних характеристик трифакторної моделі.

Площа під кривою операційних характеристик $AUC = 0,94$ (95 % ВІ 0,88–0,99), що свідчить про дуже сильний зв'язок ризику недосягнення позитивного результату лікування з методом лікування, клінічною групою та віком пацієнта. Під час вибору оптимального за Youden Index порога прийняття рішення у трифакторній моделі її чутливість становить 92,9 % (95 % ВІ 66,1–99,8), специфічність — 81,7 % (95 % ВІ 70,7–89,9).

Дані, отримані у результаті системного трифакторного аналізу математичної моделі, дають змогу за інтегральними показниками оцінити стан наявної біомеханічної системи СНЩС пацієнта до лікування, у процесі та після завершення. Вид використаної математичної моделі — модель прогнозування. Поліхромний аналіз інтегральних показників дав можливість спрогнозувати за розробленими нами критеріями тенденцію приведення системи у збалансований стан; за коефіцієнтами впливу визначили план оптимальної патогенетичної корекції компонентів зазначеної біомеханічної системи.

Висновки

1. За результатами клінічного обстеження пацієнтів із дисфункцією СНЩС, ускладненою

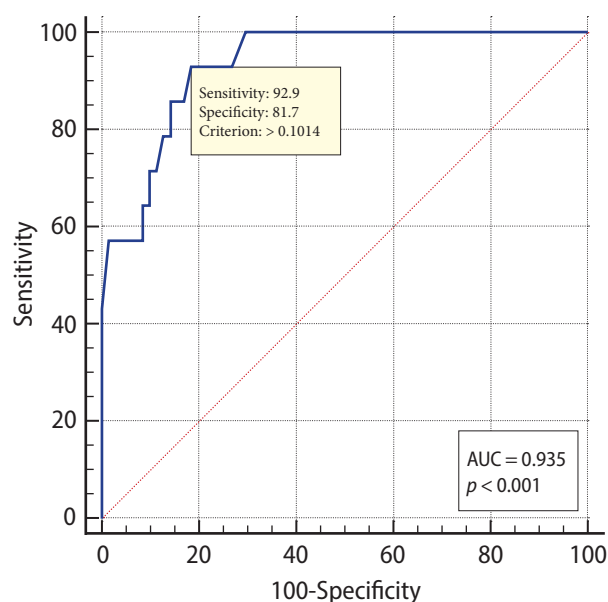


Рис. 1. ROC-крива трифакторної моделі прогнозування ризику недосягнення позитивного результату лікування за шкалою ВАШ. Критичний поріг обрано за Youden Index.

БМФС, визначено: легкий біль відчували 34,5 % пацієнтів, середній — 57,1, тяжкий нестерпний — 8,3 % пацієнтів. Гендерне співвідношення цієї патології становить 5,25 : 1 з домінуванням жіночої статі.

2. Розроблено та запропоновано комплексну схему заходів для попередження прогресування захворювання, профілактики ускладнень та комплексного лікування дисфункції СНЩС, ускладненої БМФС. Розраховано ризик недосягнення результату лікування: при запропонованому нами методі він є мінімальним. Виявлено підвищення ($p = 0,027$) ризику недосягнення ефекту лікування за зміною больового синдрому

у разі зростання індексу дисфункції $H = 7$ (95 % ВІ 5,5–10) на кожен пункт перевищення показника. Також слід зазначити зростання ($p = 0,027$) ризику недосягнення ефекту лікування за зміною індексу дисфункції під час зростання індексу болю за ВАШ (95 % ВІ 2,8–2,1) на кожен пункт перевищення значення показника. Досягнуті результати задовільні.

Перспективи подальших розробок. Поглибити дослідження нейром'язового та оклюзійно-артикуляційного компонентів зубощелепного апарату, долучивши функційну біомеханічну складову СНЩС.

Практичні рекомендації. Рекомендовано до застосування у практичній діяльності лікаря-стоматолога-ортопеда та ортодонта комплексний фармакологічний супровід лікування пацієнта з дисфункцією СНЩС, ускладненою БМФС. Запропоновано долучення до алгоритму обстеження додаткового методу — енцефалографії головного мозку для диференціюван-

ня пріоритету патологій з метою забезпечення адекватної діагностики у пацієнтів із дисфункцією СНЩС, ускладненою БМФС.

Роботу виконано в рамках НДР (державний реєстраційний номер 0124U000780) кафедри ортодонції Навчально-наукового інституту стоматології Національного медичного університету імені О. О. Богомольця.

Джерело фінансування. Стаття не отримала фінансової підтримки від державної, громадської або комерційної організації.

Конфлікт інтересів. Автори заявляють, що не мають конфлікту інтересів, який може сприйматися як такий, що завдасть шкоди неупередженості статті.

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

ЛІТЕРАТУРА / REFERENCES

1. Bezkorovaina, L. P., Harlyauskaite, I. Yu., & Ponomarenko, Y. V. (2023). Differential diagnosis of pain syndrome in the maxillofacial area. Analysis of a clinical case. *Ukrainian Journal of Military Medicine*, 4(2), 63–71 [Безкоровайна Л.П., Гарляускайте І.Ю., & Пономаренко Ю. В. (2023). Диференційна діагностика больового синдрому в щелепно-лицевій ділянці. Аналіз клінічного випадку. *Український журнал військової медицини*, 4(2), 63–71.]. DOI: [https://doi.org/10.46847/ujmm.2023.2\(4\)-063](https://doi.org/10.46847/ujmm.2023.2(4)-063) [in Ukrainian].
2. Bezkorovaina, L. P., & Zhegulovych, Z. E. (2023). Some aspects of the etiology, prevalence and diagnosis of temporomandibular joint dysfunction. *Medical Science of Ukraine*, 19(1), 111–121. [Безкоровайна Л. П., Жегулович З. Є. (2023). Окремі аспекти етіології, поширеності та діагностики дисфункції скронево-нижньощелепного суглоба. *Медична наука України*, 19(1), 111–121.]. DOI: <https://doi.org/10.32345/2664-4738.2.2023.15> [in Ukrainian].
3. Zhegulovich, Z. E., & Bezkorovaina, L. P. (2024). Evaluation of pain syndrome treatment in patients with temporomandibular joint muscle dysfunction based on the functional state of masticatory muscles. *Actual Dentistry*, 3, 54–60. [Жегулович З. Є., Безкоровайна Л. П. (2024). Оцінка лікування больового синдрому у пацієнтів з м'язово-суглобовою дисфункцією скронево-нижньощелепного суглоба за функціональним станом жувальних м'язів. *Сучасна стоматологія*, 3, 54–60.]. DOI: <https://doi.org/10.33295/1992-576X-2024-3-54> [in Ukrainian].
4. Zhegulovich, Z. E., Etnis, L. O., & Sayapina, L. M. (2023). Main trends in research of temporomandibular joint pathology in Ukraine. *Actual Problems of Modern Medicine*, 23(1), 170–177. [Жегулович З. Є., Етніс Л. О., Саяпіна Л. М. (2023). Основні тенденції дослідження патології скронево-нижньощелепного суглоба в Україні. *Актуальні проблеми сучасної медицини*, 23(1), 170–177.]. DOI: <https://doi.org/10.31718/2077-1096.23.1.170> [in Ukrainian].
5. Klochan, S. M. (2019). Study of the application of international diagnostic criteria for temporomandibular disorders — DC/TMD, as the main diagnostic algorithm for research and clinical purposes (analysis of literature). *Actual Dentistry*, 3, 88–95. [Клочан С. М. (2019). Вивчення питання застосування міжнародних діагностичних критеріїв скронево-нижньощелепних розладів — DC/TMD, як основного діагностичного алгоритму в дослідницьких і клінічних цілях (аналіз літератури). *Сучасна стоматологія*, 3, 88–95.]. DOI: <https://doi.org/10.33295/1992-576X-2019-3-88> [in Ukrainian].
6. Korostashova, M. A., Novikov, V. M., Rezvina, K. Yu., et al. (2023). Managing temporomandibular joint disorders: treatment stages and essential aspects. *Actual Problems of the Modern Medicine: Bulletin of Ukrainian Medical Stomatological Academy*, 23(2.1), 120–122. [Коросташова М. А., Новіков В. М., Резвіна К. Ю., та ін. (2023). Етапи лікування захворювань скронево-нижньощелепного суглоба та його особливості. *Актуальні проблеми сучасної медицини: Вісник Української медичної стоматологічної академії*, 23(2.1), 120–122.]. DOI: <https://doi.org/10.31718/2077-1096.23.2.1.120> [in Ukrainian].
7. Korostashova, M. A., Novikov, V. M., Rezvina, K. Yu., et al. (2022). Clinical and radiological parallels in diagnosis of diseases and dysfunction of temporomandibular joint. *Actual Problems of the Modern Medicine: Bulletin of Ukrainian Medical Stomatological Academy*, 22(3–4), 120–122. [Коросташова М. А., Новіков В. М., Резвіна К. Ю., та ін. (2022). Клініко-рентгенологічні паралелі при діагностиці захворювань та дисфункції скронево-нижньощелепного суглоба. *Актуальні проблеми сучасної медицини: Вісник Української медичної стоматологічної академії*, 22(3–4), 120–122.]. DOI: <https://doi.org/10.31718/2077-1096.22.3.4.126> [in Ukrainian].

8. Kostiuk, T. M. (2018). Electromyographic research of chewing muscles functioning in dysfunctional disorders of temporomandibular joint. *Actual Problems of the Modern Medicine: Bulletin of Ukrainian Medical Stomatological Academy*, 18(3), 212–219. [Костюк Т. М. (2018). Електроміографічне дослідження роботи жувальних м'язів при дисфункційних розладах скронево-нижньощелепного суглоба. *Актуальні проблеми сучасної медицини: Вісник Української медичної стоматологічної академії*, 18(3), 212–219.]. [in Ukrainian].
9. Kostiuk, T. M., Kaniura, O. A., & Lytovchenko, N. M. (2020). Efficiency of treatment of patients with muscular and joint dysfunction of the TMJ. *Bukovinian Medical Herald*, 24(4), 41–47. [Костюк Т. М., Канюра О. А., Литовченко Н. М. (2020). Аналіз результатів аксіографії при лікуванні пацієнтів з м'язово-суглобовою дисфункцією скронево-нижньощелепних суглобів. *Буковинський медичний вісник*, 24(4), 41–47.]. DOI: <https://doi.org/10.24061/2413-0737.XXIV.4.96.2020.101> [in Ukrainian].
10. Makieiev, V. F., Pupin, T. I., Kliuchkovska, N. R., & Fetsych, O. Yu. (2022). Orofacial pain and temporomandibular pathology. *Clinical Dentistry*, 1, 10–15. [Макеєв В. Ф., Пупін Т. І., Ключковська Н. Р., Фецич О. Ю. (2022). Орофасціальний біль і скронево-нижньощелепна патологія. *Клінічна стоматологія*, 1, 10–15.]. DOI: <https://doi.org/10.11603/2311-9624.2022.1.12954> [in Ukrainian].
11. Rybalov, O. V., Novikov, V. M., Yatsenko, P. I., et al. (2019). X-ray and MRI characteristics of temporomandibular joint dysfunction of compression genesis. *Bulletin of Problems of Biology and Medicine*, 4, 1(153), 335–338. [Рибалов О. В., Новіков В. М., Яценко П. І., та ін. (2019). Рентгенологічні та МРТ характеристики дисфункції скронево-нижньощелепного суглобу компресійного генезу. *Вісник проблем біології і медицини*, 4, 1(153), 335–338.]. DOI: <https://doi.org/10.29254/2077-4214-2019-4-1-153-335-338> [in Ukrainian].
12. Syroishko, M. V., & Kostiuk, T. M. (2024). Clinical and pathophysiological substantiation of the feasibility of using functional therapy in the treatment of pain dysfunction of the temporomandibular joints. *Actual Dentistry*, 1(118), 105–110. [Сироїшко М. В., Костюк Т. М. (2024). Клінічне та патофізіологічне обґрунтування доцільності застосування функціональної терапії при лікуванні больової дисфункції скронево-нижньощелепних суглобів. *Сучасна стоматологія*, 1(118), 105–110.]. DOI: <https://doi.org/10.33295/1992-576X-2024-1-105> [in Ukrainian].
13. Syroishko, M. V., & Kostiuk, T. M. (2023). Dysfunction of the temporomandibular joints associated with post-traumatic stress disorders in patients. *Reports of Vinnytsia National Medical University*, 2(27), 253–257. [Сироїшко М. В., Костюк Т. М. (2023). Дисфункція скронево-нижньощелепних суглобів на фоні посттравматичних стресових розладів у пацієнтів. *Вісник Вінницького національного медичного університету*, 2(27), 253–257.]. DOI: [https://doi.org/10.21393/reports-vnmed-scal-2023-27\(2\)-12](https://doi.org/10.21393/reports-vnmed-scal-2023-27(2)-12) [in Ukrainian].
14. Li Annan, Shao Bingmei, & Liu Zhan. (2022). Comparison of stress distribution of TMJ with different mandibular deformities under incisal clenching. *Comput. Methods Biomech. Biomed. Engin.*, 25(2), 148–155. DOI: <https://doi.org/10.1080/10255842.2021.1939316>.
15. Manfredini, D., & Poggio, C. E. (2017). Prosthodontic planning in patients with temporomandibular disorders and/or bruxism: A systematic review. *J. Prosthet. Dent.*, 117(5), 606–613. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.prosdent.2016.09.012>.
16. Singva Park. (2020) Theory and usage of tensiomyography and the analysis method for the patient with low back pain. *J. Exercise Rehabil.*, 16(4), 325–331. DOI: <https://doi.org/10.12965/jer.2040420.210>.
17. Syroishko, M., Kostiuk, T., Proshchenko, N., et al. (2025). Peculiarities of neuromuscular and TMJ rehabilitation of patients with prosthetics using digital algorithms. *Stomatological Bulletin*, 2(131), 62–67. DOI: <https://doi.org/10.35220/2078-8916-2025-56-2.10>.

**Стаття надійшла до редакції 05.01.2026 р., прийнята до друку 10.03.2026 р.,
опублікована 24.04.2016 р.**

Як цитувати / How to cite:

Костюк Т. М., Сироїшко М. В. (2026). Особливості лікувально-діагностичного алгоритму у пацієнтів із дисфункцією скронево-нижньощелепних суглобів, ускладненою больовим міофасціальним синдромом. *Стоматологія. Медицина. Реабілітація*. 1(4), 12–21. DOI: <https://doi.org/10.64124/DMR-2026-1-ORTH-2>.

Kostiuk, T. M., Syroishko, M. V. (2026). Features of the Treatment and Diagnostic Algorithm in Patients with Temporomandibular Joint Dysfunction Complicated by Myofascial Pain Syndrome. *Dentistry. Medicine. Rehabilitation*. 1(4), 12–21. DOI: <https://doi.org/10.64124/DMR-2026-1-ORTH-2>.

Preventive and Therapeutic Approaches to Correcting Secondary Dentofacial Deformities Following Tooth Loss

UDC 616.314.2-089.23/.28-084(045)

Ilham Mehmani

ID 0009-0003-2072-7944

Vusala Mehmani

ID 0009-0002-0933-8764

**Azerbaijan Medical University,
Baku, Azerbaijan****Keywords:**

edentulism;
secondary dentofacial
deformities; occlusal disorders;
preventive prosthodontics;
combined orthodontic-
prosthetic rehabilitation;
tooth stabilization

Abstract:

The relevance of this study stems from the high prevalence of secondary dentofacial deformities following tooth loss. Failure to timely restore dental arch defects leads to migration of adjacent teeth, disruption of occlusal relationships, and the development of functional and aesthetic impairments. Consequently, the development of effective preventive strategies and comprehensive treatment protocols for these conditions is of paramount importance.

Materials and Methods. The study included 72 patients (aged 25–65 years) with partial edentulism and secondary dentofacial deformities, recruited from the Department of Orthodontics at Azerbaijan Medical University. The diagnostic protocol comprised clinical examination, analysis of study models, and panoramic radiography. Patients were divided into two groups: the first group ($n = 36$) received early preventive prosthetic treatment, while the second group ($n = 36$) underwent combined orthodontic and prosthetic rehabilitation. Treatment outcomes were evaluated based on occlusal normalization, tooth position correction, and functional and aesthetic improvements over a 12-month follow-up period.

Results. Preventive prosthetic treatment effectively mitigated the development of secondary deformities, with stabilization achieved in 83.3% of cases. In the combined treatment group, correction of tooth displacement was observed in 88.9% of patients, and occlusion normalization in 86.1%. Additionally, both functional efficiency and patient satisfaction scores improved significantly. Conversely, cases with delayed treatment were associated with more severe dentofacial deformities and increased complexity of the rehabilitation process.

Discussion. The obtained results confirm that tooth loss triggers progressive dentofacial changes, manifesting as tooth migration and occlusal disturbances. Our study demonstrates that early prosthetic intervention serves as a crucial preventive measure against these complications. Furthermore, a combined orthodontic and prosthetic approach proves highly effective in managing established deformities, ensuring both functional and aesthetic rehabilitation. While these findings are promising, further longitudinal studies with extended follow-up periods are necessary to evaluate the long-term stability of the achieved treatment outcomes.

Conclusions.

1. Tooth loss is a significant factor contributing to the development of secondary dentofacial deformities.
2. Early prosthetic treatment is essential for the effective prevention of these secondary changes.
3. A combined orthodontic and prosthetic therapeutic approach demonstrates the highest efficacy in managing established dentofacial deformities.
4. Timely clinical intervention significantly enhances overall treatment outcomes and improves the patient's quality of life.



The article is published under open access
conditions under the CC BY-NC license.

Ільхам Мехмані

ID 0009-0003-2072-7944

Вусала Мехмані

ID 0009-0002-0933-8764

Азербайджанський
медичний університет,
м. Баку, Азербайджан

Ключові слова:

адентія;
вторинні зубощелепні
деформації;
оклюзійні порушення;
профілактична ортопедія;
комплексна
ортодонтично-
ортопедична реабілітація;
стабілізація зубів

**Профілактичні та терапевтичні підходи
до корекції вторинних зубощелепних деформацій
після втрати зубів**

Анотація

Актуальність цього дослідження зумовлена високою поширеністю вторинних зубощелепних деформацій, що виникають після втрати зубів. Несвоєчасне відновлення дефектів зубних рядів призводить до міграції сусідніх зубів, порушення оклюзійних взаємовідносин та розвитку функціональних і естетичних порушень. У зв'язку з цим, розробка ефективних стратегій профілактики та комплексних методів лікування цих станів є надзвичайно важливою.

Матеріали та методи. До дослідження було залучено 72 пацієнти віком 25–65 років із частковою адентією та вторинними зубощелепними деформаціями. Обстеження проводилися на базі кафедри ортодонції Азербайджанського медичного університету. Діагностичний протокол включав клінічне обстеження, аналіз діагностичних моделей та панорамну рентгенографію. Пацієнти були розподілені на дві групи: перша група ($n = 36$) отримала раннє профілактичне ортопедичне лікування, тоді як друга група ($n = 36$) пройшла комплексну ортодонтично-ортопедичну реабілітацію. Результати лікування оцінювалися на основі нормалізації оклюзії, корекції положення зубів, а також функціональних та естетичних покращень протягом 12-місячного періоду спостереження.

Результати. Профілактичне ортопедичне лікування ефективно стримувало розвиток вторинних деформацій, при цьому стабілізація була досягнута у 83,3 % випадків. У групі комбінованого лікування корекція зміщення зубів спостерігалася у 88,9 % пацієнтів, а нормалізація оклюзії — у 86,1 %. Крім того, показники функціональної ефективності та задоволеності пацієнтів продемонстрували значне покращення. Натомість випадки з відкладеним лікуванням були пов'язані з більш тяжкими зубощелепними деформаціями та підвищеною складністю процесу реабілітації.

Обговорення. Отримані результати підтверджують, що втрата зубів провокує прогресуючі зубощелепні зміни, які проявляються міграцією зубів та оклюзійними порушеннями. Наше дослідження демонструє, що раннє ортопедичне втручання є критично важливим превентивним заходом проти цих ускладнень. Більше того, комбінований ортодонтично-ортопедичний підхід доводить свою високу ефективність у подоланні вже існуючих деформацій, забезпечуючи як функціональну, так і естетичну реабілітацію. Хоча ці результати є обнадійливими, необхідні подальші лонгітюдні дослідження з подовженим періодом спостереження для оцінки довгострокової стабільності досягнутих результатів лікування.

Висновки.

1. Втрата зубів є вагомим чинником розвитку вторинних зубощелепних деформацій.
2. Раннє ортопедичне лікування є ключовим для ефективної профілактики цих вторинних змін.
3. Комбінований ортодонтично-ортопедичний підхід демонструє найвищу ефективність у лікуванні вже існуючих зубощелепних деформацій.
4. Своєчасне клінічне втручання суттєво покращує результати лікування та якість життя пацієнта.

Tooth loss results in defects in the dental arches, which not only compromise their anatomical integrity but also trigger complex compensatory changes. These processes initially occur in the area adjacent to the defect and subsequently spread throughout the entire dental arch. Clinically, this is manifested by tooth migration, changes in tooth position,

and disruption of occlusal contacts, leading to the development of secondary malocclusions. Such changes significantly complicate the course of partial edentulism and make rehabilitation planning more challenging [1].

Dentofacial deformities are a key clinical feature of partial tooth loss. Prosthetic rehabilitation in such

patients often requires comprehensive pre-prosthetic preparation. These deformities may be associated with traumatic occlusion, temporomandibular joint dysfunction, impaired masticatory muscle function, and altered microcirculation in periodontal tissues. All of these factors complicate prosthetic treatment or may even render it clinically unfeasible without additional intervention. The relevance of this issue is further emphasized by the high prevalence of such conditions and the frequent use of excessively invasive corrective methods, including tooth extraction and extensive reduction of hard dental tissues, which often require prior endodontic treatment [2, 3].

The most effective method for preventing tooth displacement into the defect area is the timely restoration of dental arch integrity using temporary or permanent prosthetic constructions. In particular, adhesive bridge prostheses are widely utilized, consisting of a connecting framework with supporting elements and an artificial tooth positioned within the defect area [4]. Supportive elements of such prosthetic constructions can have an angular configuration with differently oriented retaining segments, which provides additional stability to the prosthesis in the oral cavity [5].

A method has been developed for the rehabilitation of small, localized defects in the posterior dental arches, involving standard clinical and laboratory procedures: preparation of abutment teeth, impression taking, fabrication of diagnostic and working models, and subsequent creation of the prosthetic appliance. Prosthesis fixation is achieved by filling the retentive areas between the prosthesis surfaces and the abutment teeth with adhesive material, while a wax matrix is used to maintain a hygienic clearance [6].

Removable prostheses of small span have also been designed, in which the artificial teeth and the retaining elements are fabricated as a single unit from an elastic material. The retention components are represented by clasps and occlusal overlays, with the clasps featuring a bifurcated design connected to the supporting framework. Retention is ensured by the material's elastic properties, which allow precise adaptation to the abutment teeth [7].

However, a common limitation of these temporary prosthetic constructions is their functional passivity. They do not exert directed pressure on the teeth bordering the defect, which renders them ineffective for correcting already established dental arch deformities, particularly in cases involving the Popov–Godon phenomenon [8].

Correction of pre-existing dentofacial deformities is a considerably more complex task, as evidenced by the variety of proposed tooth repositioning techniques. One approach involves correcting vertical dentoalveolar elongation using occlusal splints, on the inner surface of which specialized projections are formed to apply precise, controlled pressure to the root projection areas. In addition, a bio-inert material is periodically applied to the cusp areas of elongated teeth to gradually reposition them [9].

To correct anomalies in the positioning of the anterior teeth, appliances have been developed that include a base plate and active wire elements. These elements are embedded within elastic plastic overlays that cover the teeth on the vestibular and oral surfaces, encompassing a substantial portion of their crowns. The required space in the dental arch is created through specially designed wire bends [10].

In clinical practice, a removable plate with an occlusal platform is also used for patients with a deep bite to facilitate the repositioning of maxillary teeth. This appliance is anchored on the posterior teeth of the mandible and provides anterior bite opening. The therapeutic effect is achieved by gradually increasing the height of the occlusal platform, allowing controlled tooth movement in the desired direction and regular adjustments of the appliance throughout the treatment course [11].

For the correction of dentoalveolar elongation, a partial removable acrylic plate prosthesis can be applied to replace the missing segment of the dental arch. In the area of elongated teeth, acrylic material is periodically added to the occlusal surface of the prosthesis, enabling gradual intrusion of the teeth. Adjustments are performed at intervals of 2–3 weeks, creating a controlled bite opening of 0.5–1 mm. A similar principle can also be applied using a removable partial denture (RPD) framework [12].

To correct vertical tooth displacements, orthodontic appliances have been developed that include a base plate and artificial teeth mounted on movable components. These elements can move vertically through the action of springs made from superelastic materials, allowing gradual normalization of tooth position in the opposing arch [13].

Correction of horizontal dental arch deformities is achieved using devices anchored to inclined teeth. The active element in such constructions is a wire spring with a zigzag configuration, generating controlled, directed forces to reposition teeth into their physiological alignment [14].

The aim of the present study is to develop and implement effective methods for the prevention and treatment of dentoalveolar displacements in cases of small, localized defects of the dental arches.

Materials and Methods

Within the study, novel designs of temporary fixed prostheses were developed and clinically tested, intended not only to restore masticatory function but also to actively create space for subsequent permanent prosthetic rehabilitation. Additionally, a method for controlled horizontal tooth movement was applied.

The diagnostic stage included cone-beam computed tomography (CBCT) of the jaws and intraoral scanning of the dental arches, followed by digital data processing. The resulting three-dimensional images were integrated into specialized software that enables modeling the movement of inclined teeth bordering the defect under controlled loading until alignment along the longitudinal axis is achieved.

The tooth movement is carried out in stages, with each step corresponding to approximately 1 mm. At each stage, both physical and virtual models of the dental arches are created using three-dimensional (3D) printing and digital scanning technologies. In these models, partial reduction of the contours of inclined teeth is performed to facilitate their movement, and an artificial tooth is modeled based on the anatomical and occlusal relationships with the antagonists.

The prosthetic design is planned with an increase in its length relative to the interproximal space, ensuring the necessary pressure on the displaced teeth. Fixation is achieved through a system of monolithic retention elements that encompass the abutment teeth on the lingual and buccal surfaces along the clinical equator, providing stability and allowing directed force to be applied to the teeth.

After the digital modeling stage, a series of prosthetic constructions is fabricated using 3D-printed dental polymers. The resulting prostheses are used sequentially: after clinical fitting, they are placed in the patient's oral cavity and replaced every 10 days. This stepwise approach allows for precise, controlled tooth movement.

Digital planning enables the clinician to anticipate the total treatment duration and the number of temporary prostheses required. The calculation is based on the principle that one prosthetic appliance produces approximately 1 mm of tooth movement over about 10 days.

Results

The clinical effectiveness of the proposed method can be illustrated by the following example. A 26-year-old patient presented with complaints of difficulty chewing due to a defect in the posterior region of the maxilla. Medical history revealed that one of the premolars had been extracted one year earlier due to a periapical inflammatory process.

Clinical examination showed that the teeth bordering the defect were inclined toward the missing tooth, resulting in disrupted occlusal contacts with the antagonists. The overall condition of the dental arches was satisfactory, and the patient exhibited an orthognathic bite. The diagnosis was partial edentulism complicated by secondary tooth displacement.

The treatment plan included a preparatory stage aimed at restoring space in the area of the defect, followed by the placement of a dental implant. For this purpose, a method of controlled horizontal tooth movement using temporary prosthetic constructions was applied.

The patient underwent cone-beam computed tomography (CBCT) and intraoral scanning with occlusal registration. The acquired data were integrated into a single three-dimensional model encompassing both anatomical and occlusal information. Based on this model, the inclined teeth were virtually repositioned by 3 mm within specialized software until alignment along the longitudinal axis was achieved.

Each stage of tooth movement, performed in 1 mm increments, was accompanied by the creation of both physical and digital models of the dental arches. Three-dimensional (3D) printing followed by scanning was employed to produce a series of sequential models corresponding to each treatment stage.

During prosthesis design, minimal reduction of the contour of the most inclined tooth was performed to facilitate its movement. In the area of the defect, an artificial tooth with anatomically correct occlusal surfaces matching the antagonist teeth was modeled. The design included retention elements that encompassed the abutment teeth on the buccal and lingual surfaces along the clinical equator, ensuring stable fixation and the application of directed force.

Upon completion of the digital modeling stage, three consecutive prosthetic appliances were fabricated, each corresponding to a specific stage of tooth movement and applied sequentially according to the established treatment protocol.

Fitting and fixation of the fabricated polymer constructions in the patient's oral cavity were performed at approximately 10-day intervals, with sequential replacement until the planned outcome was achieved. This approach created the necessary space for subsequent prosthetic rehabilitation with an implant-supported appliance in the area of the missing tooth.

Discussion

The proposed method for restoring small, localized defects of the dental arches addresses two key clinical objectives simultaneously. First, it provides temporary restoration of the anatomical integrity of the dental arch, masticatory function, and aesthetics. Second, in cases of tooth displacement toward the defect, gradual correction is achieved through the sequential application of prosthetic appliances, with incremental increases of 1 mm in length. The use of polymeric materials with appropriate physico-mechanical properties is crucial to the effectiveness of this method, as they create controlled pressure on the teeth. High diagnostic and treatment accuracy is ensured through digital technologies, including cone-beam computed tomography (CBCT), intraoral scanning with occlusal registration, virtual modeling of tooth movement, and subsequent appliance fabrication using 3D printing. This comprehensive digital protocol enables de-

tailed treatment planning and outcome prediction. An additional advantage of the method is its relative simplicity and accessibility in clinical practice. Unlike traditional orthodontic approaches, such as fixed bracket systems, this technique simultaneously restores the missing segment of the dental arch and masticatory efficiency. This makes it particularly relevant for patients in whom the use of fixed bridges or implants is temporarily limited or contraindicated [23].

Conclusion

A method for the prevention and treatment of horizontal tooth displacement in small, localized dental arch defects has been developed and clinically tested. The essence of the method lies in the synergistic integration of digital planning and the sequential application of individually fabricated polymeric prosthetic appliances. These devices ensure precise, controlled tooth movement while simultaneously restoring masticatory function, thereby creating optimal conditions for subsequent permanent prosthetic rehabilitation.

Conflict of Interest. The authors declare no conflicts of interest that could bias the impartiality of this article.
Informed Consent for Publication. All authors have read and approved the final manuscript and consented to its publication.

REFERENCES / ЛІТЕРАТУРА

1. Cerezo-Cayuelas, M., Pérez-Silva, A., Serna-Muñoz, C. et al. (2022). Orthodontic and dentofacial orthopedic treatments in patients with ectodermal dysplasia: a systematic review. *Orphanet J Rare Dis* 17, 376. DOI: <https://doi.org/10.1186/s13023-022-02533-0>.
2. Rotolo, R. P., Aiyar, A., Perillo, L., Pedersen, T. K., & Stoustrup, P. (2024). Orthodontic and orthopedic management of dentofacial deformity from juvenile idiopathic arthritis: a systematic review. *European Journal of Orthodontics*, 46(4), cjae023. DOI: <https://doi.org/10.1093/ejo/cjae023>.
3. Leal, M. C. F., Castro, M. M. L., Sosthenes, M. C. K. (2022). Association between tooth loss and temporomandibular disorders: a systematic review. *European Journal of Dentistry*. DOI: <https://doi.org/10.1055/s-0042-1757209>.
4. Thomas, D. C., Briss, D., Rossouw P. E., & Iyer S. (2023). Temporomandibular Disorders: Implications in Restorative Dentistry and Orthodontics. *Dental Clinics of North America*, 67(2), 309–321. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.cden.2022.10.003>.
5. Duarte, V., Zaror C., Villanueva J. et al. (2022). Oral Health-Related Quality of Life Changes in Patients with Dentofacial Deformities Class II and III after Orthognathic Surgery: A Systematic Review and Meta-Analysis. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 19(4), 1940. DOI: <https://doi.org/10.3390/ijerph19041940>.
6. Song, Y. L., Yap, A. U. J. (2017). Orthognathic treatment of dentofacial disharmonies: its impact on temporomandibular disorders, quality of life, and psychosocial wellness. *CRANIO*, 35(1), 52–57. DOI: <https://doi.org/10.1080/08869634.2016.1147676>.
7. Gill, D. S., Hemmings, K. W., & Naini, F. B. (2024). The role of orthodontics in the management of tooth wear. *British Dental Journal*, 237, 362–368. DOI: <https://doi.org/10.1038/s41415-024-7831-8>.
8. Yan, Zhe-Bin, Wan, Yi-Dan, Xiao, Chu-Qiao, Li, Ya-Qi, Zhang, Yu-Yao, An, Yang, Xiong, Xin. (2022). Craniofacial Morphology of Orthodontic Patients with and without Temporomandibular Disorders: A Cross-Sectional Study. *Pain Research and Management*, 11, 9344028. DOI: <https://doi.org/10.1155/2022/9344028>.
9. Yang, Jian MD; Sheng, Haiying MM; Wei, Rongzhi MB. (2025). Clinical efficacy of combined orthodontic and implant-supported prosthodontic treatment for dentition defects with dentofacial deformities. *Medicine*, 105(5), p e47506. DOI: <https://doi.org/10.1097/MD.00000000000047506>.

10. Kassebaum N. J. et al. (2014). Global Burden of Severe Tooth Loss: A Systematic Review and Meta-analysis. *Journal of Dental Research*, 93(7). DOI: <https://doi.org/10.1177/0022034514537828>.
11. Slade, G. D., Spencer, A. J. (1994). Social impact of oral conditions among older adults. *Aust Dent J*, 39(6), 358–64. DOI: <https://doi.org/10.1111/j.1834-7819.1994.tb03106.x>.
12. Per Åstrand, Bo Engquist, Simon Dahlgren, Kerstin Gröndahl, Eva Engquist, & Hartmut Feldmann. (2004). Astra Tech and Bråne-mark system implants: a 5-year prospective study of marginal bone reactions. *Clinical Oral Implants Research*, 15(4), 413–420. DOI: <https://doi.org/10.1111/j.1600-0501.2004.01028.x>.
13. Carlsson, G. E. (1998). Clinical morbidity and sequelae of treatment with complete dentures. *Journal of Prosthetic Dentistry*, 79(1), 17–23. DOI: [https://doi.org/10.1016/S0022-3913\(98\)70188-X](https://doi.org/10.1016/S0022-3913(98)70188-X).
14. Feine, J. S., Carlsson, G. E., Awad, M. A. et al. (2002). The McGill Consensus Statement on Overdentures. Montreal, Quebec, Canada. May 24–25, 2002. *International Journal of Prosthodontics*, 15(4), 413–4. PMID: [12170858](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/12170858/).

**The article was received by the editorial office on 01/05/2026,
accepted for publication on 03/10/2026,
published on 04/24/2026.**

How to cite:

Mehmani, I. G., Mehmani, V. R. (2026). Preventive and Therapeutic Approaches to Correcting Secondary Dentofacial Deformities Following Tooth Loss. *Dentistry. Medicine. Rehabilitation*. 1, 22–27. DOI: <https://doi.org/10.64124/DMR-2026-1-ORTH-3>.

Особливості лікування глибокого прикусу у пацієнтів із порушеннями м'язово-суглобового комплексу

УДК 616.316.46-07-08:616.724:616-079(045)

Наталія Кириченко

ID 0000-0001-6949-7412

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

Ключові слова:

глибокий прикус;
скронево-нижньощелепний
суглоб; ортодонтичне
лікування; зубощелепні
аномалії та деформації;
цефалометричний аналіз

Анотація:

Дослідження останніх років фіксують рівень поширеності глибокого прикусу, в середньому, серед 22–25 % населення. Важливою особливістю проявів глибокого прикусу є зміщення суглобових виростків нижньої щелепи дистально, а також гіпертонус жувальних м'язів, що в сукупності створює підґрунтя для розвитку захворювань скронево-нижньощелепних суглобів (СНЩС) та появи симптоматики, характерної для дисфункційних розладів СНЩС. Дисфункція СНЩС діагностується у близько 20 % дітей та підлітків, а також у майже 80 % дорослого населення. Тривалий безсимптомний період при розвитку захворювань СНЩС, що може спричиняти сталі та безповоротні зміни, які негативно впливають на якість життя пацієнтів, та зміни конфігурації СНЩС при глибокому прикусі вказують на високу актуальність даної проблематики. Вищезазначене диктує необхідність глибокого та всебічного вивчення глибокого прикусу з проявами порушень м'язово-суглобового комплексу, пошуку та розробки нових оптимальних методів лікування даної патології.

Метою дослідження стало підвищення ефективності діагностики та лікування глибокого прикусу з функціональною корекцією м'язово-суглобового комплексу шляхом удосконалення методів терапії, застосування комплексного та мультидисциплінарного підходу до вказаної проблематики.

Матеріали та методи. Для проведення дослідження нами було відібрано 117 пацієнтів із глибоким прикусом та змінами м'язово-суглобового комплексу в період постійного прикусу, віком від 12 до 25 років.

Результати дослідження. Запропонований нами метод лікування пацієнтів із глибоким прикусом та порушеннями м'язово-суглобового комплексу, що базується на застосуванні розробленого ортодонтичного апарату Кириченко-Костюк, продемонстрував позитивний вплив на динаміку лікування досліджуваної патології та показав статистично значущі відмінності порівняно зі стандартними методиками. Впровадження результатів проведеного дослідження у клінічну практику дозволить трансформувати підхід до ортодонтичного лікування пацієнтів із цією патологією. Як наслідок, це допоможе мінімізувати ризик виникнення побічних ефектів, ускладнень та рецидивів, а також дозволить оптимізувати терміни лікування.

Висновки. У процесі виконання дослідження було розроблено та впроваджено в клінічну практику ортодонтичний апарат Кириченко-Костюк для лікування глибокого прикусу (патент України на корисну модель № 159660). Застосування цього пристрою дозволило підвищити ефективність ортодонтичного лікування, скоротити його терміни, досягти позитивного економічного ефекту, а також мінімізувати фактори ризику виникнення ускладнень та рецидивів.

Проведений порівняльний аналіз лікування глибокого прикусу з використанням апарату Кириченко-Костюк та стандартних методик довів вищу клінічну ефективність запропонованої конструкції. Це підтверджено як морфологічними, так і функціональними показниками (статистично значущі відмінності, $p < 0,05$):

- *Морфологічні показники:* відзначено достовірні зміни параметрів Overbite ($p < 0,001$), $\angle ANB$ ($p = 0,0017$), $\angle N-Go-Ar$ ($p = 0,029$) та $\angle U1-SN$ ($p = 0,029$).
- *Функціональні показники:* зафіксовано статистично значущі зміни показників IMP ($p < 0,001$), POC_{TA} ($p < 0,001$) та POC_{MM} ($p = 0,001$).

Стаття опублікована на умовах
відкритого доступу за ліцензією
CC BY-NC.

Natalia Kyrychenko

ID 0000-0001-6949-7412

Bogomolets National Medical University, Kyiv, Ukraine**Keywords:***deep bite; temporomandibular joint (TMJ); orthodontic treatment; dentofacial anomalies and deformities; cephalometric analysis***Deep Bite Treatment in Patients with Musculoskeletal Disorders****Abstract.**

Recent studies report that the prevalence of deep bite ranges from 22–25% in the population. A key feature of deep bite is the distal displacement of the mandibular condyles, often accompanied by masticatory muscle hypertonicity; together, these factors lay the foundation for the development of temporomandibular disorders (TMD) and the characteristic symptoms of temporomandibular joint (TMJ) dysfunction. TMD is diagnosed in approximately 20% of children and adolescents, and in nearly 80% of the adult population. The prolonged asymptomatic phase of TMJ pathology, which can lead to permanent and irreversible changes that negatively impact patients' quality of life, alongside TMJ structural alterations in cases of deep bite, underscores the high relevance of this issue. These findings dictate the need for a comprehensive study of deep bite associated with musculoskeletal complex disorders, as well as the search for and development of new, optimal treatment methods for this pathology.

Aim of the study. The aim of this study was to improve the efficiency of diagnostics and treatment of deep bite through functional correction of the musculoskeletal complex, by refining existing methods and implementing a comprehensive, multidisciplinary approach to the identified problems.

Materials and methods. The study cohort consisted of 117 patients with deep bite and concurrent musculoskeletal complex disorders in the permanent dentition period, aged 12 to 25 years.

Results of the study. The proposed treatment method for patients with deep bite and musculoskeletal complex disorders, utilizing the Kyrychenko–Kostiuk orthodontic appliance, demonstrated a positive therapeutic effect. Clinical outcomes showed statistically significant improvements compared to standard treatment protocols. The integration of these findings into clinical practice enables a paradigm shift in the orthodontic management of deep bite associated with musculoskeletal disorders. This approach effectively mitigates the risk of adverse side effects, complications, and relapses while simultaneously optimizing the overall duration of orthodontic treatment.

Conclusions. An orthodontic appliance (the Kyrychenko–Kostiuk appliance) for the treatment of deep bite was developed and implemented into clinical practice (Utility Model Patent of Ukraine No. 159660). The application of this device has been shown to increase the effectiveness of orthodontic treatment, reduce its duration, provide a positive economic impact, and minimize risk factors for complications and relapses.

A comparative analysis was conducted between the treatment of deep bite using the Kyrychenko–Kostiuk appliance and standard clinical methods. The proposed design demonstrated superior clinical effectiveness in both morphological and functional aspects (statistically significant differences, $p < 0.05$):

- *Morphological indicators:* Significant changes were observed in Overbite ($p < 0.001$), $\angle$ ANB ($p < 0.0017$), $\angle$ N-Go-Ar ($p < 0.029$), and $\angle$ U1-SN ($p = 0.029$).
- *Functional indicators:* Significant changes were recorded in IMP ($p < 0.001$), POC_{TA} ($p < 0.001$), and POC_{MM} ($p = 0.001$).

Вступ

Глибокий прикус — одна з найпоширеніших зубощелепних аномалій у світі. Важкі форми цієї патології (різцеве перекриття ≥ 5 мм) виявляються приблизно у 20 % дітей і 13 % дорослих та становлять близько 95,2 % усіх вертикальних аномалій прикусу [1, 2, 4, 7, 11].

У пацієнтів із глибоким прикусом часто спостерігається дистальне зміщення суглобових виростків нижньої щелепи та гіпертонус

жувальних м'язів, що створює передумови для розвитку патології скронево-нижньощелепних суглобів (СНЩС). Зменшення відстані між суглобовою головкою і суглобовою западиною асоціюється з появою больового синдрому, підвищенням співвідношення біоелектричної активності до стану спокою м'язів та зростанням вираженості м'язових змін [2, 4, 5].

Патологія СНЩС посідає третє місце серед стоматологічних захворювань; вона діагносту-

Таблиця 1.

Розподіл пацієнтів групи дослідження за ступенем дисфункції СНЩС

Дисфункція СНЩС	Особливості клінічного прояву глибокого прикусу			
	із середнім або більш вираженим нахилом різців		з недостатнім нахилом різців	
	абс.	%	абс.	%
Легкий ступінь	45	38,5 %	22	18,8 %
Середній ступінь	13	11,1 %	37	31,6 %
Всього	58	49,6 %	59	50,4 %

ється майже у 80 % дорослого населення та у 20 % дітей і підлітків, демонструючи тенденцію до щорічного зростання поширеності [4, 5, 10]. Водночас характерною особливістю цієї патології є тривалий безсимптомний перебіг, що зумовлює необхідність ранньої діагностики початкових морфологічних змін і своєчасного їх коригування з метою запобігання незворотним порушенням та зниженню якості життя пацієнтів [2, 3].

Глибокий прикус слід розглядати як комплексну патологію, що охоплює не лише зуби та зубні ряди, а й скронево-нижньощелепні суглоби, жувальну та мімічну мускулатуру. Це зумовлює необхідність мультидисциплінарного підходу до діагностики, планування лікування та прогнозування його впливу на всі компоненти зубощелепної системи [3, 6, 8, 9, 11].

Незважаючи на значну кількість досліджень, недостатньо вивченими залишаються ступінь порушень м'язово-суглобового комплексу при глибокому прикусі та можливості їх корекції ортодонтичними методами.

Метою дослідження стало підвищення ефективності діагностики та лікування глибокого прикусу із забезпеченням функціональної корекції м'язово-суглобового комплексу шляхом удосконалення методів терапії, а також застосування комплексного та мультидисциплінарного підходу до вказаної проблематики.

Матеріали і методи

З метою виконання поставлених завдань на базі Стоматологічного медичного центру НМУ імені О. О. Богомольця було обстежено 413 пацієнтів, які пред'являли скарги на порушення прикусу, больовий синдром та дисфункцію скронево-нижньощелепних суглобів. Серед загальної кількості обстежених було 208 (50,4 %) жінок та 205 (49,6 %) чоловіків. Для проведення поглибленого комплексного обстеження та лікування до основної групи було включено 117 пацієнтів віком 12–25 років із чітко вираженими клініч-

ними ознаками глибокого прикусу та порушень м'язово-суглобового комплексу.

Після проведення додаткового обстеження, зокрема індексної оцінки дисфункції скронево-нижньощелепних суглобів за Хелькімо (Helkimo), пацієнтів було стратифіковано за ступенем вираженості симптомокомплексу, що відображає наявність м'язово-суглобових порушень, а також за особливостями клінічних проявів глибокого прикусу відповідно до класифікації Британської організації зі стандартизації. Детальний розподіл пацієнтів представлено в **табл. 1**.

При зверненні пацієнтів застосовували загальноприйнятту діагностичну практику, яка включала оформлення амбулаторної медичної карти (паспортні дані, місце роботи/навчання, скарги, анамнез захворювання, дані про загальний стан здоров'я, результати клінічних та інструментальних досліджень). Усі пацієнти підписували *інформовану згоду* на надання медичної допомоги відповідно до положень Гельсінської декларації та Конвенції Ради Європи з прав людини і біомедицини.

Першим етапом лікування пацієнтів із глибоким прикусом та порушеннями м'язово-суглобового комплексу була сплінт-терапія, спрямована на міорелаксацію та нормалізацію положення суглобового відростка. Для цього використовували індивідуальні міорелаксаційні оклюзійні шини (МОШ). Пацієнтам із середнім ступенем тяжкості дисфункції СНЩС та наявністю гострого больового синдрому додатково призначали нестероїдні протизапальні препарати (НПЗП) згідно з клінічними показаннями.

Міжщелепні оклюзійні шини (МОШ) виготовляли переважно для верхньої щелепи за умови наявності максимальної кількості оклюзійних контактів та стабільності зубних рядів на протилежній щелепі. Конструкцію періодично корегували шляхом селективного пришліфовування з інтервалом у 2–3 тижні. Тривалість терапії визначали індивідуально — до моменту стабілізації

Таблиця 2.

**Порівняльна характеристика середніх значень показників
латеральної ТРГ у пацієнтів груп дослідження після лікування**

Показник латеральної ТРГ	Методика А (n = 60), Me (Q1 – Q3)	Методика Б (n = 57), Me (Q1 – Q3)	Рівень значимості (p)
Overbite, мм	1,93 (1,4 – 2,8)	2,97 (2,8 – 3,1)	< 0,001
∠ ANB, °	3,15 (2,1 – 3,98)	4,2 (2,65 – 5,2)	0,0017
∠ N-Go-Ar, °	50,4 (48,6 – 54)	49,6 (47,6 – 52,1)	0,029
∠ N-Go-Me, °	70 (66,8 – 77,5)	67,6 (66,1 – 71)	0,077
∠ U1-L1, °	131,7 (130 – 133,2)	131,32 (129,9 – 134,8)	0,963
∠ U1-PP, °	109,8 (106,7 – 111,9)	106,83 (103,9 – 112,9)	0,189
∠ U1-SN, °	104 (103,7 – 104)	103,7 (96,8 – 104)	0,029
∠ U1-OP, °	58,3 (55,1 – 64,49)	60,2 (56,8 – 75,98)	0,08

Примітки: У випадках нормального закону розподілу даних представлено середнє значення та стандартне відхилення ($\bar{x} \pm SD$), для порівняння груп використано t-критерій Стьюдента. Для даних із розподілом, відмінним від нормального, представлено медіану (Me) та міжквартильний інтервал (Q1 – Q3), порівняння проведено за U-критерієм Манна-Вітні.

положення нижньої щелепи та нівелювання м'язового гіпертонусу. За умови відсутності патологічних проявів протягом двох послідовних контрольних візитів, терапію завершували з подальшим переходом до етапу активної ортодонтичної корекції.

Пацієнтів груп I та II, кожен з яких залежно від нахилу фронтальних зубів було додатково поділено на підгрупи (1 та 2), розподілили на дві категорії відповідно до методу лікування. У категорії А корекцію проводили із застосуванням апарату Кириченко–Костюк, тоді як у категорії Б застосовували стандартні методики.

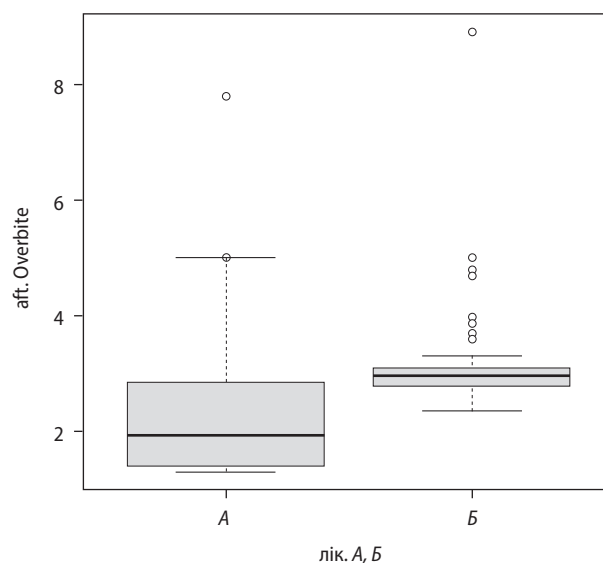
Апарат Кириченко–Костюк інтегрується з брекет-системою з початкового етапу лікування та забезпечує комплексний контроль вертикальних і сагітальних параметрів оклюзії. Завдяки конструктивним особливостям апарату створюються умови для керованої інтрузії та екструзії зубів, що сприяє ранній стабілізації м'язово-оклюзійного балансу та забезпечує можливість одномоментного ортодонтичного впливу на обидві щелепи.

Результати дослідження та їх обговорення

Було проведено статистичний аналіз отриманих даних з метою оцінки ефективності лікування залежно від обраного методу. У **табл. 2** наведено середні значення показників латеральної телерентгенографії (ТРГ) у пацієнтів, пролікованих за методикою А (із застосуванням розробленої конструкції) та за методикою Б (із використанням стандартних методик), після завершення курсу лікування.

Під час аналізу результатів дослідження виявлено тенденцію до нормалізації показників латеральної телерентгенографії (ТРГ) після завершення курсу лікування за обома методиками. Проте варто зазначити, що результати, отримані за методикою А, свідчать про більш виражену позитивну динаміку. Зафіксовано статистично значущі відмінності ($p < 0,05$), між групами, зокрема за показниками *Overbite* ($p < 0,001$), $\angle$ ANB ($p = 0,0017$), $\angle$ N-Go-Ar ($p = 0,029$) та $\angle$ U1-SN ($p = 0,029$). Порівняльну динаміку цих параметрів наведено на **рис. 1**.

Крім того, було проведено порівняльний аналіз показників синхроміографічного аналізу, що дозволило оцінити функціональний стан м'язового апарату на етапі завершення лікування. У **табл. 3** наведено середні значення цих показ-

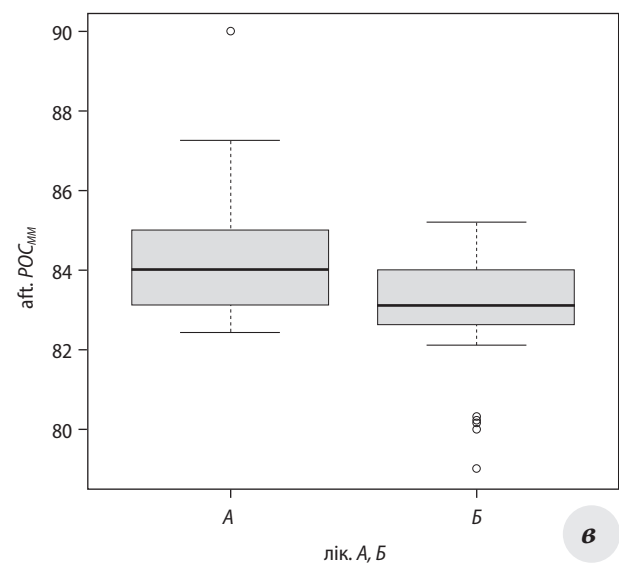
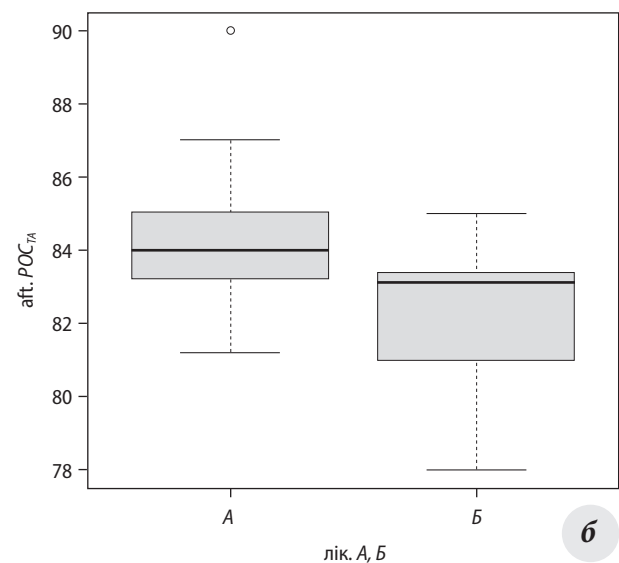
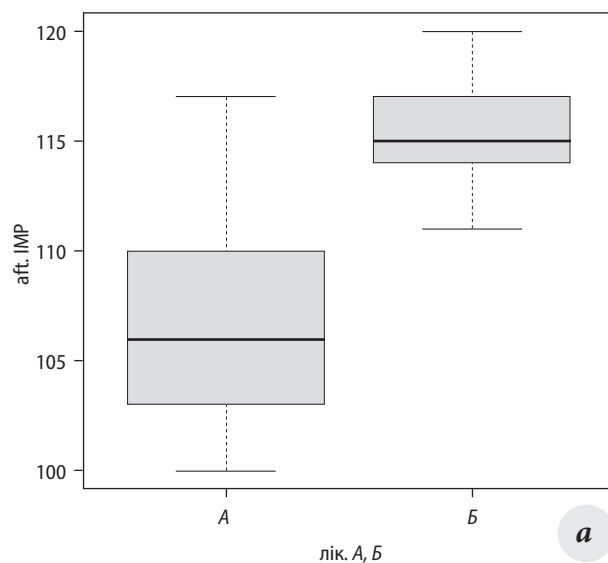
Рис. 1. Різниця значень показника *Overbite*

Таблиця 3.

**Порівняльна характеристика показників синхроміографічного аналізу
у пацієнтів груп дослідження після лікування**

Показник	Методика А (n = 60), Me (Q1 – Q3)	Методика Б (n = 57), Me (Q1 – Q3)	Рівень значимості (p)
IMP, %	106 (103 – 110)	115 (114 – 117)	< 0,001
POC _{ТА} , %	84 (83,2 – 85)	83,1 (81 – 83,4)	< 0,001
POC _{ММ} , %	84 (83,1 – 85)	83,1 (82,6 – 85,2)	0,001
TORS, %	91 (90,4 – 92)	91,3 (89,6 – 93)	0,861
ASIM, %	13 (12,3 – 14,67)	13,4 (12 – 15)	0,608
BAR, %	91,2 (90,07 – 92,8)	91,1 (89,7 – 92)	0,265

Примітки: У випадках нормального закону розподілу даних представлено середнє значення та стандартне відхилення ($\bar{x} \pm SD$), для порівняння груп використано t-критерій Стюдента. Для даних із розподілом, відмінним від нормального, представлено медіану (Me) та міжквартильний інтервал (Q1 – Q3), порівняння проведено за U-критерієм Манна–Вітні.



ників для пацієнтів, пролікованих за методикою А (із застосуванням розробленої конструкції) та за методикою Б (із використанням стандартних методик).

Під час проведення аналізу виявлено тенденцію до нормалізації показників синхроміографічного дослідження після завершення лікування в обох групах. Проте варто зазначити, що результати, отримані за методикою А, свідчать про більш виражену позитивну динаміку функціонального стану м'язів. Встановлено статистично значущі відмінності ($p < 0,05$), між групами, зокрема для показників IMP ($p = < 0,001$), POC_{ТА} ($p < 0,001$) та POC_{ММ} ($p = 0,001$). Динаміку цих параметрів наведено на **рис. 2**.

Отже, результати проведеного дослідження свідчать про те, що застосовані методи лікування суттєво впливають на динаміку клінічних та функціональних показників у пацієнтів із глибоким прикусом і супутніми порушеннями м'язово-суглобового комплексу. При цьому

Рис. 2. Різниця значень показника IMP (а), POC_{ТА} (б), POC_{ММ} (в).

Таблиця 4.

**Результати багатфакторного логістичного регресійного аналізу факторів,
що впливають на ефективність лікування**

Показник	Відношення шансів (OR)	Довірчий інтервал (95 % CI)	Рівень значимості (p)
Метод лікування	6,50	1,74 – 24,40	0,0054
Інклінація різців	2,30	0,68 – 7,83	0,183
Ступінь дисфункції СНЩС	0,90	0,27 – 2,97	0,864

Примітка: OR — відношення шансів; 95% CI — 95% довірчий інтервал; $p < 0,05$ — статистично значущий рівень.

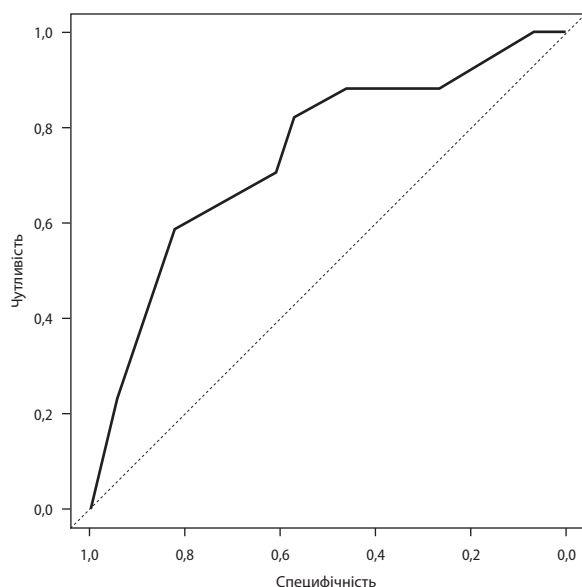


Рис. 3. ROC-крива логістичної моделі прогнозування
недосягнення клінічно значущого результату.
 $AUC = 0,743$ (95 % CI : 0,611–0,874).

найвищу ефективність продемонструвала методика А із застосуванням розробленої ортодонтичної конструкції, що підтверджується статистично значущим покращенням параметрів латеральної телерентгенографії та показників синхроміографічного дослідження порівняно зі стандартними протоколами терапії.

За результатами проведеного багатфакторного логістичного регресійного аналізу встановлено, що метод лікування чинить статистично значущий вплив на ймовірність досягнення очікуваного клінічного результату. Застосування методики Б асоціювалося зі зростанням ризику незадовільного результату в 6,5 раза порівняно з методикою А ($OR = 6,5$; 95 % CI: 1,74–24,40; $p = 0,0054$). Водночас такі чинники, як початковий нахил (інклінація) різців ($OR = 2,3$; 95 % CI: 0,68–7,83; $p = 0,183$), та ступінь дисфункції скронево-нижньощелепного суглоба ($OR = 0,90$; 95 % CI: 0,27–2,97; $p = 0,864$), не продемонстрували статистично значущого впливу на ефективність ортодонтичного лікування.

Дискримінаційну здатність побудованої логістичної моделі оцінювали за допомогою ROC-аналізу (Receiver Operating Characteristic). Площа під ROC-кривою (AUC) становила 0,743 (95 % CI: 0,611–0,874), що свідчить про добру прогностичну здатність моделі щодо ймовірності досягнення очікуваного клінічного результату (рис. 3).

Встановлено позитивний вплив проведеного лікування на м'язово-оклюзійний баланс, при цьому виявлено відмінності в ефективності між методиками А та Б із вираженою перевагою запропонованого методу в пацієнтів із глибоким прикусом. За даними кутових і лінійних показників латеральної телерентгенографії (ТРГ) після завершення лікування відмічено статистично достовірне наближення параметрів до фізіологічної норми. Використання апарату Кириченко–Костюк підвищує ефективність ортодонтичного втручання, скорочує його тривалість, забезпечує позитивний економічний ефект та знижує ризик виникнення ускладнень і рецидивів завдяки стабілізації оклюзійних контактів та відновленню м'язово-оклюзійного балансу.

Висновки

1. Розроблено та впроваджено в клінічну практику ортодонтичний апарат Кириченко–Костюк для лікування глибокого прикусу (патент України на корисну модель № 159660). Застосування конструкції дозволило підвищити ефективність ортодонтичного лікування, скоротити його терміни, отримати позитивний економічний ефект, а також мінімізувати фактори ризику виникнення ускладнень і рецидивів.

2. Проведено порівняльний аналіз результатів лікування глибокого прикусу із використанням апарату Кириченко–Костюк та стандартних методик. Доведено вищу клінічну ефективність запропонованої конструкції:

- у морфологічному плані: зафіксовано статистично значущі відмінності показни-

ків *Overbite* ($p < 0,001$), $\angle ANB$ ($p = 0,0017$), $\angle N-Go-Ar$ ($p = 0,029$) та $\angle U1-SN$ ($p = 0,029$);

- у функціональному плані: встановлено статистично значущі відмінності показників синхроміографічного аналізу *IMP* ($p < 0,001$), *ROC_{TA}* ($p < 0,001$) та *ROC_{MM}* ($p = 0,001$).

Перспективи подальших досліджень

У подальших наукових розробках планується поглиблене вивчення взаємозв'язків між морфологією глибокого прикусу та станом м'язово-суглобового комплексу. Зокрема, передбачається вдосконалення методів нівелювання виявлених порушень шляхом інтеграції функціональної біомеханічної складової скронево-нижньощелепного суглоба (СНЩС) у загальний протокол діагностики та лікування. Це дозволить розширити розуміння патогенетичних механізмів дисфункції та підвищити адаптаційні можливості зубощелепної системи пацієнтів у довгостроковій перспективі.

Практичні рекомендації

На основі результатів проведеного дослідження розроблено низку рекомендацій для впровадження в клінічну практику:

1. Рекомендовано використовувати розроблений ортодонтичний апарат Кириченко–Костюк (патент України № 159660) як базовий засіб для лікування пацієнтів із глибоким прикусом.
2. У пацієнтів із глибоким прикусом та супутніми проявами дисфункції скронево-нижньощелепного суглоба (СНЩС) доцільно про-

водити оклюзійну корекцію під обов'язковим контролем синхроміографії (зокрема, із застосуванням системи *Teethan*), що дозволяє об'єктивізувати стан м'язового балансу.

3. При використанні запропонованої конструкції необхідно дотримуватися чіткої послідовності відвідувань та клінічних маніпуляцій, адаптованої до індивідуальних особливостей патології. Це забезпечує прогнозованість результатів лікування та стабільність оклюзійних контактів.

Робота виконана в рамках НДР кафедри ортодонції Навчально-наукового інституту стоматології Національного медичного університету імені О. О. Богомольця (Державний номер реєстрації: 0124U000780 від 23.01.2024).

Джерело фінансування. Автор заявляє, що це дослідження не отримало фінансової підтримки від жодної державної, громадської чи комерційної організації. Дослідження було проведено за власної ініціативи авторів.

Конфлікт інтересів. Автор заявляє про відсутність конфлікту інтересів, який міг би бути сприйнятий таким, що впливає на неупередженість результатів дослідження або об'єктивність викладених у цій статті даних.

Згода на публікацію. Автор ознайомлений з текстом рукопису та надав згоду на його публікацію.

ЛІТЕРАТУРА / REFERENCES

1. Doroshenko, S. I., & Savonik, S. M. (2020). The prevalence of dento-maxillary anomalies in children aged 4–17 years. *Actual dentistry*, (5), 70. [Doroshenko, S. I., & Savonik, S. M. (2020). Поширеність зубощелепних аномалій у дітей віком 4–17-ти років. *Сучасна стоматологія*, (5), 70]. DOI: <https://doi.org/10.33295/1992-576X-2020-5-70> [in Ukrainian].
2. Kanyura, O. A., & Kostiuk, T. M. (2021). *Diagnosis, orthopedic treatment and prevention of temporomandibular joint dysfunction*. Scientific publication, Kyiv. [Канюра О. А., Костюк Т. М. (2021). *Діагностика, ортопедичне лікування та профілактика м'язово-суглобової дисфункції скронево-нижньощелепних суглобів*. Наукове видання, Київ.] <http://ir.library.nmu.com/handle/123456789/9735>
3. Kostenko, Y., & Melnyk, V. (2025). Genetic component in the prevalence of dentofacial anomalies in children. *Actual Problems of Modern Medicine: Bulletin of Ukrainian Medical Stomatological Academy*, 25(1), 80–86. [Костенко Є., Мельник В. (2025). Генетична складова в поширеності зубощелепних аномалій у дітей. *Актуальні проблеми сучасної медицини: Вісник Української медичної стоматологічної академії*, 25(1), 80–86]. DOI: <https://doi.org/10.31718/2077-1096.25.1.80> [in Ukrainian].
4. Alshammery, D., Alqhtani, N., Alajmi, A., Dagriri, L., Alrukban, N., Alshahrani, R., & Alghamdi, S. (2021). Non-surgical correction of gummy smile using temporary skeletal mini-screw anchorage devices: A systematic review. *Journal of clinical and experimental dentistry*, 13(7), e717–e723. DOI: <https://doi.org/10.4317/jced.58242>.
5. Chen, Y., Li, Y., Li, L., Luo, N., Zhang, X., Dai, H., & Zhou, J. (2025). Evaluation of condyle-fossa relationships in skeletal Class I malocclusion with variable degrees of deep overbite and open bite. *Cranio: the journal of craniomandibular practice*, 43(2), 285–296. DOI: <https://doi.org/10.1080/08869634.2022.2126918> [in Ukrainian].

6. Drohomyska, M. S., Mirchuk, B. M., & Dienha, O. V. (2010). Prevalence of dental deformations and periodontal tissue diseases in adults in different age periods. *Ukrainskyi stomatolohichnyi almanakh*, (2), 51–57. [Дрогомирецька М. С., Мірчук Б. М., Деньга, О. В. (2010). Розповсюдженість зубо-щелепних і захворювань тканин пародонта в у різні вікові періоди. *Український стоматологічний альманах*, (2), 51–57].
7. El Guennouni, B., Houb-Dine, A., Ben Mohimd, H., & Zaoui, F. (2025). Orthodontic treatment of deep bite in mixed dentition and/or early permanent dentition: What about stability? A systematic review. *International orthodontics*, 23(2), 100956. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ortho.2024.100956>.
8. Katib, H. S., Aljashash, A. A., Albishri, A. F., Alfaifi, A. H., Alduhyaman, S. F., Alotaibi, M. M., Otayf, T. S., Bashikh, R. A., Almadani, J. A., Thabet, A. M., & Alaman, K. A. (2024). Influence of Oral Habits on Pediatric Malocclusion: Etiology and Preventive Approaches. *Cureus*, 16(11), e72995. DOI: <https://doi.org/10.7759/cureus.72995>.
9. Lu, L., Si, J., Wang, Z., & Chen, X. (2024). Cone-beam computed tomographic evaluation of mandibular incisor alveolar bone changes for the intrusion arch technique: A retrospective cohort research. *Korean journal of orthodontics*, 54(2), 79–88. DOI: <https://doi.org/10.4041/kjod.23.173>.
10. Macri, M., Murmura, G., Scarano, A., & Festa, F. (2022). Prevalence of temporomandibular disorders and its association with malocclusion in children: A transversal study. *Frontiers in public health*, 10, 860833. DOI: <https://doi.org/10.3389/fpubh.2022.860833>.
11. Mahmoud, M. S., Abo-Elmahasen, M. M. F., Mohamed, A. A., & Shendy, M. A. (2025). Assessment of the effects following different mandibular incisors intrusive mechanics for treatment of orthodontic patients with deep bite; A randomized clinical trial. *Journal of orthodontic science*, 14, 49. DOI: https://doi.org/10.4103/jos.jos_114_25.

**Стаття надійшла до редакції 05.01.2026 р., прийнята до друку 16.03.2026 р.,
опублікована 01.05.2026 р.**

Як цитувати / How to cite:

Кириченко Н. А. (2026). Особливості лікування глибокого прикусу у пацієнтів із порушеннями м'язово-суглобового комплексу. *Стоматологія. Медицина. Реабілітація*, 1. DOI: <https://doi.org/10.64124/DMR-2026-1-ORSR-1>.

Kyrychenko, N. A. (2026). Deep Bite Treatment in Patients with Musculoskeletal Disorders. *Dentistry. Medicine. Rehabilitation*, 1. DOI: <https://doi.org/10.64124/DMR-2026-1-ORSR-1>.

Hyaluronic Acid–Based Agents in the Comprehensive Treatment of Oral Vestibule Architectonic Disturbances: Legal Regulation and Public Health Policy

UDC 616.316-089-08:615.036:614.2:340.6(045)

Nataliia Makhlynets^{1,*}

ID 0000-0002-1199-8086

Myroslava Kokoshko²

ID 0000-0002-5753-9061

Nataliia Pavelko¹

ID 0000-0002-5727-7399

Ihor Seredyuk¹

ID 0009-0006-2780-6145

Nadiia Melnyk¹

ID 0000-0002-7593-7100

* Corresponding author:
makhlynets11@yahoo.com¹ Ivano-Frankivsk National
Medical University,
Ivano-Frankivsk, Ukraine² Prince Volodymyr the Great
Educational and Scientific
Institute of Law&Security,
Interregional Academy of
Personnel Management,
Kyiv, Ukraine

Keywords:

access to healthcare;
evidence-based medicine;
Gengigel;
health technology assessment
(HTA);
healthcare policy;
labial frenula;
oral vestibule

Abstract

Relevance. Improving the effectiveness of the diagnosis and comprehensive treatment of patients with dentoalveolar anomalies associated with disturbances in the oral vestibule architectonics remains a significant issue in modern dentistry. This is due to the fact that anatomical structures, such as labial frenula, buccal bands, and ankyloglossia, serve as important etiological factors in the development of dentoalveolar anomalies, may contribute to relapse after orthodontic treatment, and can lead to gingival recession. This issue also has legal significance, as the effectiveness of treatment depends on appropriate regulatory support and the actual availability of specialized dental care within the healthcare system. The limited incorporation of modern evidence-based approaches into clinical standards, along with unequal patient access to comprehensive treatment, necessitates the improvement of legal and organizational mechanisms to ensure the quality of medical care.

The objective is to evaluate the effectiveness of the comprehensive treatment of patients with dentoalveolar anomalies associated with altered oral vestibule architectonics using surgical correction and different postoperative therapeutic approaches. Furthermore, it aims to substantiate the need to improve the regulatory and legal framework and to integrate contemporary evidence-based approaches into the system of public health policy in Ukraine.

Materials and Methods. The study involved 30 patients aged 12–15 years with dentoalveolar anomalies and disturbances in oral vestibule architectonics. All patients underwent surgical correction of the oral vestibule using the conventional method, with wound healing by secondary intention. The patients were divided into two groups: Group I received Chlorhexidine-Denta during the postoperative period; Group II received a combination of Chlorhexidine-Denta and a hyaluronic acid–based gel (Gengigel). Clinical, cytomorphometric, and rheographic examinations were performed to assess the condition of the oral vestibule tissues.

Results. Patients demonstrated pronounced alterations in oral vestibule architectonics: the height of labial frenulum attachment was less than 5 mm, and connective tissue bands in the canine and premolar regions were present in 96.7% (29/30) of cases. Clinical and laboratory findings indicated reduced blood supply to the vestibular tissues. After treatment, statistically significant differences were observed between the two groups ($p < 0.05$).

Patients in Group II showed superior outcomes, including the formation of normotrophic scars, the absence of relapse and gingival recession in the canine and premolar regions, as well as the normalization of clinical and laboratory parameters.

Conclusions. A comprehensive approach to the treatment of oral vestibule architectonic disturbances, including surgical correction and the use of hyaluronic acid–based agents in the postoperative period, ensures improved clinical outcomes, promotes optimal tissue healing, and significantly reduces the risk of complications and relapse.



The article is published under open access conditions under the CC BY-NC license.

Наталія Махлинець^{1,*}

ID 0000-0002-1199-8086

Мирослава Кокоско²

ID 0000-0002-5753-9061

Наталія Павелко¹

ID 0000-0002-5727-7399

Ігор Середюк¹

ID 0009-0006-2780-6145

Надія Мельник¹

ID 0000-0002-7593-7100

* Автор-кореспондент:
makhlynets11@yahoo.com¹ Івано-Франківський
національний медичний
університет,
Івано-Франківськ, Україна² Навчально-науковий
інститут права та безпеки
імені князя Володимира
Великого, Міжрегіональна
академія управління
персоналом,
Київ, Україна**Ключові слова:**доступ до медичної
допомоги;
доказова медицина;
Gengigel;
оцінка медичних
технологій (ОМТ);
політика охорони здоров'я;
вузечки губ;
присінки ротової
порожнини**Засоби на основі гіалуронової кислоти в комплексному лікуванні порушень архітекtonіки присінки ротової порожнини: правове регулювання та політика охорони здоров'я****Анотація**

Актуальність. Підвищення ефективності діагностики та комплексного лікування пацієнтів із зубощелепними аномаліями, асоційованими з порушеннями архітекtonіки присінки ротової порожнини, залишається вагомим проблемою сучасної стоматології. Це зумовлено тим, що анатомічні структури, такі як вуздечки губ, щічні тяжі та анкілоглосія, є важливими етіологічними чинниками розвитку зубощелепних аномалій, можуть сприяти рецидивам після ортодонтичного лікування та призводити до рецесії ясен. Це питання має також правове значення, оскільки ефективність лікування залежить від належного нормативного забезпечення та фактичної доступності спеціалізованої стоматологічної допомоги в межах системи охорони здоров'я. Обмежене впровадження сучасних доказових підходів у клінічні стандарти, поряд із нерівним доступом пацієнтів до комплексного лікування, зумовлює необхідність удосконалення правових та організаційних механізмів забезпечення якості медичної допомоги.

Мета. Оцінити ефективність комплексного лікування пацієнтів із зубощелепними аномаліями, що супроводжуються змінами архітекtonіки присінки ротової порожнини, із застосуванням хірургічної корекції та різних підходів післяопераційної терапії. Обґрунтувати необхідність удосконалення нормативно-правової бази та інтеграції сучасних доказових підходів у систему державної політики охорони здоров'я України.

Матеріали та методи. У дослідженні взяли участь 30 пацієнтів віком 12–15 років із зубощелепними аномаліями та порушеннями архітекtonіки присінки ротової порожнини. Усім пацієнтам було проведено хірургічну корекцію присінки ротової порожнини загальноприйнятим методом із загоєнням рани вторинним натягом. Пацієнтів розділили на дві групи: група I отримувала "Chlorhexidine-Denta" у післяопераційному періоді; група II отримувала комбінацію "Chlorhexidine-Denta" та гелю на основі гіалуронової кислоти (Gengigel). Для оцінки стану тканин присінки ротової порожнини проводили клінічні, цитоморфометричні та реографічні дослідження.

Результати. У пацієнтів спостерігалися виражені зміни архітекtonіки присінки ротової порожнини: висота прикріплення вуздечки губи була меншою за 5 мм, а сполучнотканинні тяжі в ділянці іклів та премолярів були присутні у 96,7% (29/30) випадків. Клініко-лабораторні дані свідчили про зниження кровопостачання тканин присінки. Після лікування між двома групами спостерігалися статистично значущі відмінності ($p < 0,05$). Пацієнти II групи продемонстрували кращі результати, зокрема формування нормотрофічних рубців, відсутність рецидивів та рецесії ясен у ділянці іклів та премолярів, а також нормалізацію клініко-лабораторних показників.

Висновки. Комплексний підхід до лікування порушень архітекtonіки присінки ротової порожнини, що включає хірургічну корекцію та застосування засобів на основі гіалуронової кислоти у післяопераційному періоді, забезпечує покращення клінічних результатів, сприяє оптимальному загоєнню тканин та суттєво знижує ризик виникнення ускладнень і рецидивів.

Introduction

Alterations in the architectonics of the oral cavity create preconditions for the development of a number of pathological conditions. In particular, they may lead to changes in the position of certain groups of teeth, crowding, localized periodontitis, or gingival recession [5, 7]. Timely correction of these anatomical features of the oral vestibule can

prevent the onset of such diseases. Therefore, modern dentistry is primarily focused on a preventive approach, as preventing a disease is more effective than treating it.

Numerous clinical studies indicate an increasing prevalence of dentoalveolar anomalies in children, such as abnormally attached labial frenula, buccal bands in the canine and premolar regions, and an-

kyloglossia. These conditions impair blood supply in the affected areas and contribute to the development of associated pathologies. Researchers emphasize that the timely elimination of the etiological factor, prior to the initiation of the etiopathogenetic cascade, can effectively prevent disease development [5–8].

Modern surgical dentistry offers a variety of approaches for correcting disturbances in oral vestibule architectonics, including frenuloplasty and vestibuloplasty. However, the formation of postoperative scars in the oral mucosa remains a common complication, occurring in 10.0–30.5% of patients [3, 9]. Therefore, particular attention must be paid to postoperative management.

Special attention has been drawn to hyaluronic acid (HA)–based agents due to their widespread use as wound-healing materials and their suitability for pediatric applications [13, 14]. Studies have demonstrated that HA possesses bacteriostatic properties, enhances the effectiveness of antibiotics and other therapeutic agents, and promotes tissue regeneration [3, 4, 7, 9]. In addition, it reduces clinical signs of inflammation and gingival bleeding [1, 5, 10]. The wide range of biological effects of HA highlights the relevance of further investigation into its impact on oral vestibule tissues.

At the same time, the implementation of innovative treatment methods, including the use of hyaluronic acid–based agents, requires a robust legal and regulatory framework within the healthcare system. The effectiveness and accessibility of such interventions depend on comprehensive regulatory support and the integration of evidence-based approaches into clinical standards. The absence of clear regulatory guidelines may lead to disparities in clinical practice and limited patient access to effective treatment.

Objective

The objective of this study is to improve the effectiveness of diagnosis and comprehensive treatment in patients with dentoalveolar anomalies associated with disturbances in oral vestibule architectonics. Furthermore, the study aims to substantiate the need for enhanced regulatory support and the integration of evidence-based approaches into public health policy.

Materials and Methods

The study included 30 patients aged 12–15 years presenting with dentoalveolar anomalies accompanied by disturbances in oral vestibule architectonics.

Surgical correction of the vestibular structures constituted a key component of the treatment. All patients underwent surgical correction of the oral vestibule using a conventional technique, with wound healing by secondary intention.

Patients were divided into two groups: individuals in Group I received Chlorhexidine-Denta during the postoperative period, whereas those in Group II were treated with a combination of Chlorhexidine-Denta (Ukraine) and a hyaluronic acid–based gel (Gengigel, Italy).

Based on the clinical assessment of vestibular architectonic disturbances, a treatment algorithm was developed. Frenuloplasty is recommended prior to the initiation of orthodontic treatment, optimally at the age of 6–7 years, while the correction of connective tissue bands and vestibuloplasty should be performed no earlier than 12 years of age, as the formation of the oral vestibule is typically completed by this stage.

All patients underwent clinical, cytomorphometric, and rheographic evaluations before treatment, as well as at 6 and 12 months postoperatively.

Results and Discussion

All examined patients demonstrated pronounced alterations in the architectonics of the oral vestibule. Despite the relatively young age of the cohort, 14 patients (46.7%) exhibited a labial frenulum attachment height of less than 5 mm. Connective tissue bands in the canine and premolar regions were identified in 29 patients (96.7%), which became clearly visible upon the use of a mouth retractor. Additionally, 4 patients (13.3%) were diagnosed with a shallow vestibule (depth up to 5 mm).

The presence of abnormally attached labial frenula necessitates frenuloplasty prior to the eruption of permanent incisors (at 6–7 years of age). However, a considerable proportion of parents remain unaware of the potential dentoalveolar complications associated with such anatomical variations, largely due to insufficient preventive education provided by general dentists and pediatricians. All such patients underwent frenuloplasty, while those with a shallow vestibule received vestibuloplasty.

Analysis of oral hygiene indices revealed no statistically significant differences between Groups I and II (including the PMA index, Mühlemann bleeding index, and periodontal index) ($p > 0.05$); however, these parameters significantly differed from those of the control group ($p < 0.05$).

Pre-treatment cytomorphometric and rheographic findings indicated impaired blood supply

in the oral vestibule tissues. This was evidenced by increased vascular tone, venous outflow, and peripheral resistance indices, alongside decreased volumetric blood flow and rheographic indices ($p < 0.05$). Qualitative rheographic characteristics were consistent with the quantitative data obtained.

The cell differentiation index demonstrated statistically significant differences between Groups I and II on days 14 and 21 postoperatively ($p < 0.05$), confirming the advantages of using hyaluronic acid–based agents for promoting accelerated wound healing.

In Group I (control), the “creeping attachment” phenomenon, which indicates the rapid restoration of blood supply in the operated area, was notably absent. One month postoperatively, 4 patients (26.7%) in this group exhibited mucosal thickening, postoperative scar hypertrophy, and impaired mucosal sensitivity. At the 3-month follow-up, most patients demonstrated thinned, pale-pink mucosa. By 6 months, clinical evaluation revealed normotrophic scar formation in 10 patients (66.7%), hypertrophic scars in 4 patients (26.7%), and atrophic scars in 1 patient (6.7%). Furthermore, exacerbation of gingival inflammation was diagnosed in 5 individuals (33.3%). At 12 months postoperatively, gingival recession was identified in 4 patients (26.7%)—cases that had previously shown progressive scar growth at the 6-month milestone: 2 cases corresponded to Miller Class I and 2 to Miller Class II. Additionally, 8 patients (53.3%) experienced an exacerbation of chronic catarrhal gingivitis.

In contrast, patients in Group II demonstrated the “creeping attachment” phenomenon in the marginal gingiva. By the 9th postoperative day, a well-developed capillary network was evident, accompanied by an increase in the height of the marginal gingival ridge by up to 1.0 mm. In 12 patients (80.0%), stabilization of this condition was observed within 3 months, indicating the elimination of the traumatic factor and the restoration of adequate blood supply in the operated area.

Postoperative clinical features were as follows:

- One month postoperatively: Hypertrophic scar changes—characterized by induration, uneven expansion, elevation above the surrounding mucosa, and altered sensitivity—were observed in 3 patients (20.0%).
- Three months postoperatively: The mucosa appeared thinned and pale-pink.
- Six months postoperatively: Normotrophic scars were present in 11 patients (73.3%), hypertro-

phic scars in 3 patients (20.0%), and atrophic scars in 1 patient (6.7%). Gingival symptoms (bleeding, edema, pain, and pruritus) were reported in 6 patients (40.0%).

- Twelve months postoperatively: Hypertrophic scars persisted in 3 patients (20.0%), while 5 patients developed Miller Class I gingival recession affecting a single tooth.

Following treatment, a general trend toward the normalization of clinical parameters was observed in both groups; however, these indicators remained significantly different compared to the baseline values ($p < 0.05$). At the 6-month follow-up, Group I showed a tendency toward deterioration in periodontal indices (PI, PMA, and BI), although these values were still significantly improved compared to pre-treatment levels ($p < 0.05$). Both groups demonstrated positive changes in rheographic parameters; however, statistically significant improvements compared to the control group were predominantly observed in Group II ($p < 0.05$), indicating a more effective restoration of blood circulation in the operated tissues.

The findings of this study are consistent with those reported by other authors, who emphasize the critical importance of surgical correction of oral vestibule architectonic disturbances in preventing long-term periodontal complications [2].

Our results further confirm the advantages of using hyaluronic acid–based agents in the postoperative period, as evidenced by both clinical and laboratory outcomes. These findings are in agreement with other studies highlighting the broad therapeutic potential of such agents, including their pronounced wound-healing properties and suitability for patients across various age groups [11, 14].

Based on our data and the existing literature, the use of hyaluronic acid–based preparations in the postoperative period is recommended to promote the formation of normotrophic scars in the oral vestibule mucosa. This approach is particularly critical for patients with vestibular architectonic disturbances, as it mitigates the risk of pathological scarring and associated gingival recession.

The implementation of innovative medical technologies in healthcare practice is inextricably linked to their regulatory framework, as well as to the institutional mechanisms for executing public health policy. In particular, the decision-making system regarding the use of medical technologies in Ukraine requires improvement in terms of evidence-based justification and transparency, along-

side a broader application of Health Technology Assessment (HTA) mechanisms.

In the international context, the integration of innovative treatment methods—including hyaluronic acid–based agents—is evaluated through the HTA framework. This process ensures evidence-informed decision-making regarding both their adoption into clinical practice and potential reimbursement. Accordingly, the absence of clearly defined standards for the use of such agents within the national healthcare system may result in significant variability in clinical practice and inequitable patient access to effective, modern treatment modalities.

An analysis of the current state of legal regulation in Ukraine indicates the gradual development of a robust institutional framework for the implementation of innovative medical technologies. In particular, the use of Health Technology Assessment (HTA) as a tool for evaluating the effectiveness of medical interventions has been established at the legislative level, with relevant organizational mechanisms operationalized within the Ministry of Health and the State Expert Center. A pivotal milestone was the approval in 2025 of methodological guidelines for conducting HTA of medical devices, which enables the practical assessment of new technologies in alignment with European standards.

At the same time, existing studies point to the persistence of several systemic challenges, including the insufficient integration of HTA results into decision-making processes, the limited reliance on high-quality evidence in the selection of medical technologies, and the absence of clear criteria for including innovative treatment methods in publicly funded healthcare programs. This is particularly relevant to the dental sector, which currently remains partially outside the scope of the guaranteed package of medical services.

Thus, the results of this study carry interdisciplinary significance: they not only demonstrate the clinical effectiveness of hyaluronic acid–based agents but also underscore the necessity for their robust regulatory support. The integration of such therapeutic methods into public health policy must be aligned with the principles of evidence-based medicine, HTA mechanisms, and European standards of healthcare quality. Such a strategic approach will contribute to ensuring equitable patient access to modern treatment technologies and, ultimately, to improving the performance and transparency of the healthcare system in Ukraine.

Conclusions

1. Clinical Importance. Correction of oral vestibule architectonic disturbances is a fundamental component of the comprehensive treatment for patients with dentoalveolar anomalies. Addressing these anatomical abnormalities is critical to preventing long-term periodontal complications and recurrence.

2. Diagnostic Findings. Dentoalveolar anomalies associated with vestibular structural disturbances are characterized by significant anatomical deviations. Our study identified that 46.7% ($n = 14$) of patients presented with a labial frenulum attachment height < 5 mm, 96.7% ($n = 29$) exhibited connective tissue bands in the canine and premolar regions, and 13.3% ($n = 4$) were diagnosed with a shallow vestibule (depth up to 5 mm). These clinical observations were substantiated by cytomorphometric and rheographic evaluations, which confirmed a localized impairment of blood supply.

3. Therapeutic Efficacy. The postoperative use of hyaluronic acid–based preparations significantly improves treatment outcomes. Patients in Group II, who received the combined therapy, demonstrated superior healing dynamics and a lower incidence of pathological scarring compared to Group I ($p < 0.05$).

4. Policy Implications. The integration of innovative therapeutic methods, such as the use of hyaluronic acid–based agents, requires more than clinical validation; it necessitates robust regulatory support. To ensure consistency in clinical practice and equitable patient access to effective treatment, it is essential to implement evidence-based approaches through standardized clinical protocols and the systematic application of Health Technology Assessment (HTA) mechanisms.

Prospects for Further Research

Future studies should include longitudinal clinical and laboratory follow-ups at extended intervals following the completion of active orthodontic treatment. Such research is essential to assess the long-term durability and stability of vestibular corrections and to further validate the sustained benefits of hyaluronic acid–based therapy in maintaining periodontal health.

Conflict of Interest. The authors declare that they have no conflicts of interest that could be perceived as biasing the impartiality of this article.

Informed Consent for Publication. All authors have reviewed and approved the final manuscript and provided their informed consent for its publication.

REFERENCES / ЛІТЕРАТУРА

1. Al-Shammari, N. M., Shafshak, S. M., & Ali, M. S. (2018). Effect of 0.8% Hyaluronic acid in conventional treatment of moderate to severe chronic periodontitis. *J Contemp Dent Pract*, 19, 527–534. DOI: <https://doi.org/10.5005/jp-journals-10024-2294>.
2. Bazunova, I. V. (2007). *Influence of the oral vestibule condition in young individuals on the choice of dental intervention tactics*. Candidate dissertation, Ukrainian Medical Stomatological Academy. Poltava. [Базунова, І. В. (2007). Вплив стану присінка рота у осіб молодого віку на вибір тактики стоматологічних втручань. Дисертація кандидата медичних наук, Українська медична стоматологічна академія. Полтава. 159 с.].
3. Bonito, A. J., Lux, L., & Lohr, K. N. (2005). Impact of local adjuncts to scaling and root planing in periodontal disease therapy: A systematic review. *J Periodontol*, 76(8), 1227–1236. DOI: <https://doi.org/10.1902/jop.2005.76.8.1227>.
4. Cugini, M. A., Haffajee, A. D., Smith, C., Kent, R. L. Jr., & Socransky, S. S. (2020). The effect of scaling and root planing on the clinical and microbiological parameter of periodontal diseases: 12-month results. *J Clin Periodontol*, 27(1), 30–36. DOI: <https://doi.org/10.1034/j.1600-051x.2000.027001030.x>.
5. Eliezer, M., Imber, J. C., Sculean, A., Pandis, N., & Teich, S. (2019). Hyaluronic acid as adjunctive to non-surgical and surgical periodontal therapy: A systematic review and meta-analysis. *Clin Oral Invest*, 23, 3423–3435. DOI: <https://doi.org/10.1007/s00784-019-03012-w>.
6. Holovko, N. V. (2005). *Prevention of dentoalveolar anomalies*. Nova Knyha. [Головко Н. В. (2005). Профілактика зубощелепних аномалій. Нова Книга. 272 с.]. ISBN 966-8609-21-2. [in Ukrainian].
7. Ibraheem, W., Jedaiba, W. H., Alnami, A. M., Hussain Baiti, L. A., Ali Manqari, S. M., Bhati, A., Almarghlani, A., & Assaggaf, M. (2022). Efficacy of hyaluronic acid gel and spray in healing of extraction wound: A randomized controlled study. *Eur Rev Med Pharmacol Sci*, 26(10), 3444–3449. DOI: https://doi.org/10.26355/eurrev_202205_28838.
8. Iwanaga J, Takeuchi N, Oskouian RJ, Tubbs RS. (2017). Clinical Anatomy of the Frenulum of the Oral Vestibule. *Cureus*, DOI: <https://doi.org/10.7759/cureus.1410>.
9. Johannsen, A., Tellefsen, M., Wikesjo, U., & Johannsen, G. (2009). Local delivery of hyaluronan as an adjunct to scaling and root planing in the treatment of chronic periodontitis. *J Periodontol*, 80(9), 1493–1497. DOI: <https://doi.org/10.1902/jop.2009.090128>.
10. Madkour, G. G., El Refaie, I., & Mostafa, B. (2018). Adjunctive use of hyaluronic acid with scaling and root planing in treatment of chronic periodontitis patients with diabetes mellitus type 2: A randomized controlled trial. *Egypt Dent J*, 64, 4057–4065. DOI: <https://doi.org/10.21608/edj.2018.91765>.
11. Pilloni, A., Schmidlin, P. R., Sahrman, P., Sculean, A., & Rojas, M. A. (2019). Effectiveness of adjunctive hyaluronic acid application in coronally advanced flap in Miller class I single gingival recession sites: A randomized controlled clinical trial. *Clin Oral Invest*, 23, 1133–1141. DOI: <https://doi.org/10.1007/s00784-018-2537-4>.
12. Pistorius, A., Martin, M., Willershausen, B., & Rockmann, P. (2005). The clinical application of hyaluronic acid in gingivitis therapy. *Quintessence Int*. 36(7-8), 531–538. PMID: [15999421](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/15999421/).
13. Sahayata, V. N., Bhavsar, N. V., & Brahmabhatt, N. A. (2014). An evaluation of 0.2% hyaluronic acid gel (Gengigel®) in the treatment of gingivitis: A clinical & microbiological study. *Oral Health Dent Manag*, 13(3), 779–785. PMID: [25284557](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25284557/).
14. Rajan, P., Baramappa, R., Rao, N. M., Pavalluri, A. K., Indeevar, P., & Rahaman, S. M. (2014). Hyaluronic Acid as an adjunct to scaling and root planing in chronic periodontitis. A randomized clinical trial. *J Clin Diagn Res*, 8(12), 11–14. DOI: <https://doi.org/10.7860/JCDR/2014/8848.5237>.

The article was received by the editorial office on 01/05/2026,
accepted for publication on 03/16/2026,
published on 05/01/2026.

How to cite / Як цитувати:

Makhlynets, N., Kokoshko, M., Pavelko, N., Seredyuk, I., & Melnyk, N. (2026). Hyaluronic Acid–Based Agents in the Comprehensive Treatment of Oral Vestibule Architectonic Disturbances: Legal Regulation and Public Health Policy. *Dentistry. Medicine. Rehabilitation*, 1, 36–41. DOI: <https://doi.org/10.64124/DMR-2026-1-ORSR-2>.

Махлинець Н., Кокошко М., Павелко Н., Середюк І., Мельник Н. (2026). Засоби на основі гіалуронової кислоти в комплексному лікуванні порушень архітектоніки присінка ротової порожнини: правове регулювання та політика охорони здоров'я. *Стоматологія. Медицина. Реабілітація*, 1, 36–41. DOI: <https://doi.org/10.64124/DMR-2026-1-ORSR-2>.

Апаратне формування дуоденоентеро- та гастроентероанастомозів при панкреатодуоденектомії: оптимізація реконструктивного етапу

Ігор Хом'як *

ID 0000-0002-3299-7840

Олександр Литвин

ID 0000-0003-4819-4070

Сергій Мотельчук

ID 0000-0002-9391-8149

Андрій Малик

ID 0000-0001-9628-0999

* Автор-кореспондент:
md.khomiak@gmail.com

УДК 616.37-089.87-089.844:617-089.5-06(045)

Анотація:

Актуальність. Гастростаз після панкреатодуоденектомії (ПДЕ) залишається одним із найбільш поширених та клінічно значущих ускладнень, що суттєво впливає на перебіг раннього післяопераційного періоду. Його розвиток асоціюється з подовженням термінів госпіталізації, необхідністю тривалої назогастральної декомпресії, відтермінуванням початку ентерального харчування та підвищенням ризику розвитку інфекційних ускладнень. Крім того, гастростаз негативно впливає на нутритивний статус пацієнтів, уповільнює функціональне відновлення та знижує якість життя у післяопераційному періоді.

Мета. Оцінити ефективність апаратного формування гастро- та дуоденоентероанастомозів при панкреатодуоденектомії для запобігання виникненню гастростазу.

Матеріали і методи. Проаналізовано 136 випадків ПДЕ (2019–2024 рр.). Шви: у 102 пацієнтів — ручні, у 34 — механічні.

Результати. Гастростаз виник у 25,5% пацієнтів при ручному анастомозі та 14,7% — при механічному ($p < 0,242$). Скоротилася тривалість використання назогастрального зонда у ранньому післяопераційному періоді (2 проти 7 діб) та терміни початку харчування (3 проти 7 діб).

Висновки. Застосування зшиваючих апаратів при формуванні дуоденоентеро- та гастроентероанастомозів під час панкреатодуоденектомії асоціюється з тенденцією до зниження частоти розвитку гастростазу. Це пов'язано з більш стандартизованим формуванням анастомозів, зменшенням тканинної травми та кращою герметичністю швів, що сприяє збереженню моторно-евакуаційної функції шлунка у післяопераційному періоді.

Stapled Duodenojejunostomy and Gastrojejunostomy in Pancreatoduodenectomy: Optimization of the Reconstructive Strategy

Abstract

Background. Delayed gastric emptying (DGE) following pancreatoduodenectomy (PD) remains one of the most common and clinically significant complications, substantially affecting the course of the early postoperative period. Its development is associated with prolonged hospitalization, the need for extended nasogastric decompression, delayed initiation of enteral nutrition, and an increased risk of infectious complications. Furthermore, DGE negatively impacts patients' nutritional status, slows functional recovery, and reduces quality of life in the postoperative period.

Objective. To evaluate the efficacy of stapled gastro- and duodenojejunostomy during pancreatoduodenectomy in preventing the occurrence of delayed gastric emptying.

Materials and Methods. A total of 136 PD cases (2019–2024) were analyzed: 102 involved manual suturing and 34 mechanical (stapled) anastomosis. Results. DGE occurred in 25.5% of patients in the manual suture group and 14.7% in the stapled anastomosis group ($p < 0.242$). The duration of nasogastric tube use was reduced in the early postoperative period (2 vs. 7 days), as were the timelines for initiating nutrition (3 vs. 7 days).

Conclusions. The use of stapling devices for the formation of duodenojejunal and gastrojejunal anastomoses during pancreatoduodenectomy is associated with a trend toward decreased delayed gastric emptying. This is attributed to more standardized anastomosis formation, reduced tissue trauma, and superior suture integrity, which helps preserve the motor-evacuatory function of the stomach in the postoperative period.

Державна установа
«Національний науковий центр
хірургії та трансплантології
імені О. О. Шалімова НАМНУ»,
м. Київ, Україна

Ключові слова:

гастростаз, панкреато-
дуоденектомія, дуодено-
ентероанастомоз,
гастроентероанастомоз,
апаратний шов

Igor Khomiak

ID 0000-0002-3299-7840

Alexandr Lytvyn

ID 0000-0003-4819-4070

Serhii Motelchuk

ID 0000-0002-9391-8149

Andrii Malyk

ID 0000-0001-9628-0999

National Scientific Center
of surgery and transplantation
named after O. O. Shalimov
to National Academy of medical
sciences of Ukraine

Keywords:

delayed gastric emptying;
pancreatoduodenectomy;
duodenojejunostomy;
gastrojejunostomy;
stapled anastomosis



The article is published under open access conditions under the CC BY-NC license.

Вступ

Гастростаз є поширеним та клінічно значущим ускладненням після оперативних втручань на органах гепатопанкреатобіліарної зони. Це мультифакторне порушення суттєво впливає на перебіг післяопераційного періоду, зокрема спричиняє подовження тривалості госпіталізації, відтермінування відновлення ентерального харчування та необхідність додаткових лікувальних заходів. Панкреатодуоденектомія (ПДЕ) залишається однією з найбільш технічно складних операцій в абдомінальній хірургії, при якій загальна частота післяопераційних ускладнень становить від 30 % до 70 % [1–3]. Серед них гастростаз займає провідне місце, оскільки супроводжується вираженим дискомфортом у пацієнтів, значним подовженням терміну перебування в стаціонарі та збільшенням витрат на лікування [4]. Незважаючи на те, що це ускладнення не становить безпосередньої загрози для життя, його клінічні та економічні наслідки зумовлюють актуальність подальшого дослідження. За даними сучасних публікацій, розвиток гастростазу тісно пов'язаний як із внутрішньочеревними ускладненнями, так і з особливостями реконструктивного етапу операції, зокрема методикою гастроінтестинальної реконструкції після ПДЕ. Частота виникнення, за різними джерелами, варіює в межах 20–55 % [5].

Питання впливу збереження пілоруса на розвиток гастростазу залишається дискусійним. Частина дослідників підтримує резекцію пілоруса як спосіб зниження частоти цього ускладнення [6], тоді як інші не виявляють достовірного зв'язку між станом пілоричного сфінктера або типом реконструкції та ризиком розвитку гастростазу. Водночас окремі роботи свідчать про можливе зниження частоти даного ускладнення при застосуванні реконструкції за типом Більрот-II або формуванні ентероентероанастомозу за Брауном [7].

Мета: Оцінити ефективність апаратного формування гастро- та дуоденоентероанастомозів при панкреатодуоденектомії для запобігання виникненню гастростазу.

Матеріали та методи

Проведено одноцентрове ретроспективно-проспективне дослідження, до якого включено 136 пацієнтів, яким виконано панкреатодуоденектомію в період із січня 2019 року по червень 2024 року. Залежно від методики формування анастомозів усіх хворих розподілено на дві гру-

пи: групу порівняння ($n = 102$), де застосовували ручний шов, та основну групу ($n = 34$), у якій використовували апаратний метод.

Оперативні втручання включали як панкреатодуоденектомію зі збереженням пілоруса (техніка Траверсо–Лонгмаєра), так і класичну панкреатодуоденектомію з його резекцією (операція Віппла).

Група порівняння формувала ретроспективну когорту та була поділена на дві підгрупи: 1.1 — 26 пацієнтів (25,5 %) із розвитком гастростазу та 1.2 — 76 пацієнтів (74,5 %) без ознак порушення моторно-евакуаторної функції шлунка.

Основна група (проспективна когорта) також була стратифікована: підгрупа 2.1 включала 5 пацієнтів (14,7 %) із клінічно підтвердженим гастростазом, тоді як підгрупа 2.2 — 29 пацієнтів (85,3 %) без його проявів.

У групі порівняння гастроінтестинальні анастомози формувалися традиційним ручним способом. У пацієнтів основної групи застосовано модифікований підхід із використанням механічних зшиваючих апаратів для формування дуоденоентеро- та гастроентероанастомозів, а також комплекс профілактичних заходів у перед-, інтра- та післяопераційному періодах, спрямованих на зниження ризику розвитку гастростазу.

Критерії включення для обох груп охоплювали: тип виконаної резекції (зі збереженням або резекцією пілоруса), варіант розташування петлі для анастомозу (перед- або позаободовий), конфігурацію реконструкції (петльова або за типом Roux-en-Y), а також наявність клінічно значущого гастростазу (ступенів В або С).

До критеріїв виключення також належали: одночасні (симультанні) абдомінальні оперативні втручання, вік менше 18 років, декомпенсована супутня патологія, хронічні запальні процеси, а також проведення променевої або хіміотерапії в анамнезі.

Для пацієнтів основної групи додатковим обов'язковим критерієм було використання механічних зшиваючих апаратів для обох анастомозів та наявність оцінки ступеня важкості гастростазу згідно з міжнародною класифікацією.

Діагностику та градацію гастростазу здійснювали відповідно до класифікації Міжнародної дослідницької групи з хірургії підшлункової залози (ISGPS), яка передбачає розподіл на ступені А–С залежно від тривалості назогастральної декомпресії, необхідності повторного встановлення зонда, термінів відновлення

Таблиця 1.

Гістоморфологічне заключення пацієнтів досліджуваних груп

Діагноз	Група порівняння (2019–2021 рр.), n = 102		Основна група (2021–2024 рр.), n = 34	
	абс.	%	абс.	%
Аденокарцинома голівки підшлункової залози	54	52,9	21	61,8
Внутрішньопротокова папілярна муцинозна неоплазія (IPMN) ПЗ	5	4,9	2	5,9
Нейроендокринна пухлина ПЗ	3	2,9	2	5,9
Аденокарцинома ВСДПК*	18	17,6	2	5,9
Аденокарцинома дистального відділу ЗЖП**	11	10,8	2	5,9
Аденокарцинома ДПК	4	3,9	2	5,9
Парадуоденальний панкреатит (<i>Groove pancreatitis</i>)	7	6,9	3	8,8
Всього	102	100	34	100

Примітка: * ВСДПК — великий сосочок дванадцятипалої кишки (Фатерів сосочок).

**ЗЖП — загальна жовчна протока.

перорального харчування, наявності блювання та потреби в прокінетичній терапії.

Демографічні показники та структура основного захворювання були порівнянними між групами. Серед усіх пацієнтів жінки становили 43 % ($n = 44$), чоловіки — 57 % ($n = 58$), середній вік — $60,7 \pm 9,9$ року.

Морфологічна структура включала:

- аденокарциному головки підшлункової залози — у 52,9 % пацієнтів групи порівняння та 61,8 % основної групи;
- внутрішньопротокові папілярні муцинозні новоутворення — у 4,9 % та 5,9 % відповідно;
- нейроендокринні пухлини — у 2,9 % та 5,9 %;
- аденокарциному дистального відділу жовчної протоки — у 10,8 % та 5,9 %;
- аденокарциному дванадцятипалої кишки — у 3,9 % та 5,9 %;
- *groove*-панкреатит — у 6,9 % та 8,8 % пацієнтів відповідно.

Детальні гістоморфологічні характеристики наведено в **табл. 1**.

Післяопераційні ускладнення оцінювали відповідно до критеріїв, запропонованих Міжнародною дослідницькою групою з хірургії підшлункової залози (ISGPS). Загальна частота хірургічних ускладнень становила 40 % ($n = 41$) у групі порівняння та 41 % ($n = 14$) в основній групі.

До специфічних ускладнень, пов'язаних із виконанням панкреатодуоденектомії, було віднесено:

- зовнішню панкреатичну норицю (класифікацію проводили згідно з критеріями ISGPS у редакції 2016 року);
- гастростаз;

- шлунково-кишкову кровотечу;
- післяопераційний панкреатит;
- інфекційні ускладнення.

Зовнішня панкреатична нориця була виявлена у 15 пацієнтів (14,7 %) групи порівняння та у 3 пацієнтів (8,8 %) основної групи. Клінічно значущі форми (ступені В і С) сумарно становили 9 випадків (8,8 % від загальної вибірки).

Шлунково-кишкова кровотеча спостерігалася у 5 пацієнтів (4,9 %) лише у групі порівняння. Жовчні нориці зафіксовані у 3 випадках (2,9%) у групі порівняння та в 1 випадку (2,9 %) в основній групі. Внутрішньочеревні скупчення рідини виявлено у 3 пацієнтів (2,9 %) групи порівняння та у 2 пацієнтів (5,9 %) основної групи.

Післяопераційний панкреатит розвинувся у 8 пацієнтів (7,8 %) у групі порівняння та у 5 пацієнтів (14,7 %) в основній групі. Легеневі ускладнення, зокрема післяопераційна пневмонія або ателектаз, спостерігались у 6 (5,9 %) та 2 (5,9 %) випадках відповідно.

Гастростаз було діагностовано у 26 із 102 пацієнтів (25,5%) у групі порівняння та у 5 із 34 пацієнтів (14,7%) в основній групі. Ступінь тяжкості порушення моторно-евакуаційної функції шлунка визначали відповідно до класифікації ISGPS.

Аналіз частоти гастростазу залежно від типу операції показав наступне:

- У групі порівняння: гастростаз розвинувся у 13 із 50 пацієнтів (26,0%) після ПДЕ зі збереженням пілоруса та у 13 із 52 пацієнтів (25,0%) після класичної ПДЕ.

Таблиця 2.

Специфічні хірургічні ускладнення після панкреатодуоденектомії

Ускладнення	Група порівняння (n = 41)		Основна група (n = 14)		p
	абс.	%	абс.	%	
Зовнішня панкреатична нориця	15	14,7	3	8,8	0,561
Шлунково-кишкова кровотеча	5	4,9	0	0,0	0,331
Зовнішня жовчна нориця	3	2,9	1	2,9	1,000
Рідинні скупчення черевної порожнини	3	2,9	2	5,9	0,599
Післяопераційний панкреатит	8	7,8	5	14,7	0,310
Легеневі ускладнення	6	5,9	2	5,9	1,000
Сепсис	1	1,0	1	2,9	0,43

Примітка: статистично значущі значення $p < 0,05$

Таблиця 3.

Хірургічні результати після панкреатодуоденектомії із застосуванням апаратного та ручного анастомозу

Показник	Група порівняння			Основна група			p
	Заг., n = 102	1.1, n = 26	1.2, n = 76	Заг., n = 34	2.1, n = 5	2.2, n = 29	
Первинний гастростаз	20 (19,6 %)	20 (19,6 %)	–	4 (11,7 %)	4 (11,7 %)	–	0,437
Вторинний гастростаз	6 (5,8 %)	6 (5,8 %)	–	1 (3 %)	1 (3 %)	–	0,680
Час операції, хв	230–760 (403)	230–600 (393)	255–760 (406)	240–710 (362)	280–550 (390)	240–710 (363)	0,021*
Тип анастомозу:							
Дуоденоентероанастомоз	50 (49 %)	13 (51 %)	37 (49 %)	29 (85,3 %)	4 (80 %)	25 (86 %)	0,00023*
Гастроентероанастомоз	52 (51%)	13 (49%)	39 (51 %)	5 (14,7 %)	1 (20 %)	4 (14 %)	0,00023*
Тривалість НГЗ, днів	7 (6–14)	9 (9–14)	3 (2–3)	2 (1–5)	2 (3–5)	1 (1–2)	< 0,001*
Дні до початку рідкої дієти, дні	7 (3–23)	7 (8–14)	4 (4–7)	3 (3–12)	5 (6–12)	2 (1–2)	< 0,001*
Тривалість перебування в лікарні після операції, дні	26 (6–80)	30 (15–80)	24 (6–42)	17 (10–39)	23 (19–28)	16 (10–39)	0,88

Примітка: статистично значущі значення $p < 0,05$

• В основній групі: гастростаз трапився у 4 пацієнтів після ПДЕ зі збереженням пілоруса та у 1 пацієнта після класичної операції.

Детальні показники частоти ускладнень та розподіл пацієнтів за підгрупами наведено в *табл. 2*.

Статистичну обробку отриманих даних проводили з використанням програмного забезпечення GraphPad Prism 8 та Microsoft Excel. Перевірку розподілу змінних на відповідність нормальному здійснювали за допомогою критерію Колмогорова–Смирнова.

Дані з нормальним розподілом подавали у вигляді середнього значення $\pm$ стандартного відхилення ($M \pm SD$); для порівняння таких змінних застосовували t -критерій Стьюдента.

Змінні з ненормальним розподілом представлено у вигляді медіани та діапазону, а для їх порівняння використовували U -критерій Манна–Вітні. Категоріальні змінні аналізували за допомогою критерію χ^2 , а при очікуванні низької частоти — точного критерію Фішера. Рівень статистичної значущості в уніваріантному аналізі встановлювався на рівні $p \leq 0,05$.

Результати та обговорення

Між досліджуваними групами не виявлено статистично значущих відмінностей за віком та статтю пацієнтів. Також співвідношення злоякісних і доброякісних новоутворень було порівняним у всіх групах ($p = 0,97$). У *табл. 3* наведено порівняльну оцінку хірургічних результатів лікування пацієнтів, яким виконували формування анастомозів традиційним ручним способом, та хворих, у яких реконструкцію проводили із застосуванням механічних зшиваючих апаратів за модифікованою методикою.

Дуоденоентероанастомоз формували на ізольованій петлі тонкої кишки з використанням циркулярних або лінійних зшиваючих пристроїв. Дванадцятипалу кишку перетинали лінійним степлером на відстані 2–3 см дистальніше пілоричного сфінктера без занурення кукси в кисетний шов.

Через попередньо сформований отвір у тонкій кишці вводили циркулярний зшиваючий апарат діаметром 25–28 мм із формуванням трирядного анастомозу. На куксу дванадцятипалої кишки накладали кисетний шов, після чого у її просвіт встановлювали головку апарата з подальшою фіксацією. Для додаткової герметизації задньої стінки анастомозу накладали безперервний атравматичний серо-серозний шов (PDS 4-0). Внутрішній ряд швів завершували через залишений отвір у тонкій кишці, після чого передню стінку зміцнювали аналогічним серо-серозним швом.

Через цей же доступ формували ентоентероанастомоз за допомогою лінійного степлера (GIA 45 мм) із додатковим укріпленням лінії шва серо-серозними швами.

Гастроентероанастомоз формували на задній стінці шлунка ближче до великої кривизни за типом «кінець-у-бік» (або «кінець-у-кінець», залежно від фактичної техніки), на відстані близько 3 см від великої кривизни та 3–4 см від пілоричного відділу. Використовували циркулярний степлер діаметром 28 мм із подальшою герметизацією безперервним серо-серозним швом.

Завершальним етапом виконували ентоентероанастомоз лінійним степлером GIA 45 мм.

Ключовими особливостями методики були:

- мінімізація натягу тканин;
- анатомічно обґрунтована орієнтація кишкової петлі;
- збереження адекватної васкуляризації країв анастомозу;
- забезпечення ефективної декомпресії.

Ці заходи спрямовані на комплексну профілактику гастростазу та неспроможності анастомозів.

Середня тривалість оперативного втручання була достовірно меншою в основній групі (362 хв) порівняно з групою порівняння (403 хв; $p = 0,021$). Водночас у межах основної групи не виявлено статистично значущого зв'язку між тривалістю операції та розвитком гастростазу (390 хв проти 363 хв; $p = 0,51$).

Застосування модифікованої реконструктивної техніки супроводжувалося зниженням частоти гастростазу. Зокрема, частота первинного гастростазу зменшилася з 19,6 до 11,7 %, а вторинного — з 5,8 до 3,0 %.

Крім того, у пацієнтів основної групи спостерігався більш сприятливий перебіг післяопераційного періоду:

- скорочення тривалості назогастральної декомпресії: 2 дні проти 7 у групі порівняння ($p < 0,001$);
- більш ранній початок перорального прийому рідини: 3-тя доба проти 7-ї відповідно ($p < 0,001$).

Загальна частота гастростазу була нижчою в основній групі (14,7 проти 25,5 %), хоча статистична значущість не досягнута ($p = 0,242$). Водночас при використанні апаратного дуоденоентероанастомозу частота гастростазу була достовірно меншою порівняно з групою ручного шва ($p = 0,00023$), із клінічно значущими відмінностями між підгрупами ($p = 0,012$).

Аналогічна тенденція відзначена і при формуванні гастроентероанастомозу: використання механічних зшиваючих апаратів асоціювалося зі зниженням частоти гастростазу порівняно з ручною технікою (14,7 проти 51%; $p = 0,00023$), із достовірними відмінностями між відповідними підгрупами ($p = 0,004$).

Отримані результати свідчать, що застосування зшиваючих апаратів при формуванні анастомозів сприяє суттєвому зниженню частоти гастростазу та забезпечує краще збереження моторно-евакуаторної функції шлунка порівняно з традиційною ручною технікою.

Гастростаз залишається одним із найбільш поширених і клінічно значущих специфічних ускладнень після резекції головки підшлункової залози. Його розвиток суттєво погіршує перебіг раннього післяопераційного періоду, асоціюється з підвищенням частоти вторинних ускладнень та негативно впливає на якість життя пацієнтів.

Патогенез гастростазу є мультифакторним. Серед ключових механізмів розглядають:

- втрату гормональної стимуляції (зокрема, мотиліну) внаслідок резекції дванадцятипалої кишки;
- порушення кровопостачання та іннервації антропілоричного відділу, що виникає через перетинання гілок блукаючого нерва та лігування судин шлунка.

Питання ролі збереження пілоруса залишається дискусійним: за даними одних авторів, пілорозберігаючі втручання супроводжуються більшою частотою гастростазу, тоді як інші демонструють нижчий ризик цього ускладнення після класичної панкреатодуоденектомії (операції Віппла) з резекцією антрального відділу.

Запровадження стандартизованих критеріїв гастростазу, запропонованих Міжнародною дослідницькою групою з хірургії підшлункової залози (ISGPS), дозволило уніфікувати підходи до діагностики та забезпечити коректне порівняння результатів. У цьому дослідженні ці критерії були застосовані для оцінки клінічних проявів і ступеня тяжкості гастростазу у великій когорті пацієнтів після панкреатодуоденектомії, виконаної в умовах спеціалізованого високопоточного центру.

Незважаючи на те, що радикальна резекція залишається основним методом лікування новоутворень панкреатобіліарної зони та забезпечує потенційно тривалу виживаність, гастростаз значно ускладнює ранній післяопераційний період. У частини пацієнтів (6 із 26) виникала необхідність у повному парентеральному харчуванні. У більшості випадків ($n = 16$) траплялися легкі прояви (ступінь А), тоді як у решти розвивалися клінічно значущі форми (ступені В, С), що потребували повторного встановлення назогастрального зонда та корекції нутритивної підтримки.

Найтиповішими клінічними проявами гастростазу були персистуюча блювота (24 із 26 випадків) і здуття живота (14). Усі хворі проходили рентгеноконтрастне дослідження, яке підтверджувало наявність затримки евакуації шлункового вмісту. Серед факторів ризику розвитку гастростазу провідне значення мали зовнішня панкреатична нориця, супутні післяопераційні ускладнення, а також особливості реконструктивного етапу операції. Лікування гастростазу вимагало інтенсивної консервативної терапії та тривалого періоду відновлення моторно-евакуаторної функції шлунка.

Отримані результати підкреслюють необхідність індивідуалізованого периопераційного ведення пацієнтів із підвищеним ризиком розвитку цього ускладнення, а також важливість раннього втручання для запобігання вторинним порушенням. Перспективним напрямком подальших досліджень є оцінка впливу різних реконструктивних методик на функціональний стан шлунка після панкреатодуоденектомії.

Висновки

1. Використання механічних зшиваючих апаратів при формуванні дуоденоентеро- та гастроентероанастомозів під час панкреатодуоденектомії асоціюється зі зниженням частоти розвитку гастростазу. У дослідженні констатується тенденція до зменшення цього ускладнення в основній групі порівняно з групою ручного формування анастомозів (14,7 проти 25,5 %; $p = 0,242$). Отримані дані свідчать про потенційний позитивний вплив стандартизованого апаратного формування анастомозів на збереження моторно-евакуаторної функції шлунка незалежно від виконання резекції або збереження пілоруса.

2. Застосування зшиваючих апаратів не супроводжується зростанням частоти клінічно значущих післяопераційних ускладнень, зокрема зовнішніх панкреатичних нориць. Частота цього ускладнення в основній групі була навіть нижчою, ніж у групі порівняння (8,8 проти 14,7 %; $p = 0,561$), що свідчить про безпечність та надійність механічного способу формування анастомозів у реконструктивному етапі панкреатодуоденектомії.

3. Використання апаратних методик формування анастомозів сприяє більш швидкому функціональному відновленню пацієнтів у ранньому післяопераційному періоді. Зокрема, тривалість назогастральної декомпресії була достовірно меншою у пацієнтів основної групи (2 дні проти 7; $p < 0,001$), що вказує на швидше відновлення моторики шлунка та можливість більш раннього переходу до ентерального харчування. Це, у свою чергу, сприяє зменшенню частоти післяопераційних ускладнень та покращенню загальних клінічних результатів лікування.

Перспективи подальших досліджень

У подальшому планується дослідити роль нейрогуморальних чинників, що впливають на моторно-евакуаційну активність у ранньому та відстроченому післяопераційному періодах

після панкреатодуоденектомії. Особливу увагу буде приділено порівняльному аналізу цих впливів у пацієнтів після пілорозберігаючих втручань та класичних операцій із резекцією антрального відділу шлунка.

Метою цих досліджень є розробка персоналізованих алгоритмів профілактики гастростазу, що враховуватимуть не лише техніку реконструкції, а й особливості нейроендокринної регуляції травлення у кожного пацієнта.

Інформація про фінансування. Дане дослідження виконується в межах комплексного науково-дослідного проекту.

Конфлікт інтересів. Автори заявляють, що не мають конфлікту інтересів, який може сприйматися як такий, що завдасть шкоди неупередженості статті.

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

ЛІТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Jiménez-Romero, C., de Juan Lerma, A., Marcacuzco Quinto, A., Caso Maestro, O., Alonso Murillo, L., Rioja Conde, P., & Justo Alonso, I. (2025). Risk factors for delayed gastric emptying after pancreatoduodenectomy: a 10-year retrospective study. *Ann Med*, 57, 2453076. DOI: <https://doi.org/10.1080/07853890.2025.2453076>.
2. Sabogal, J. C., Conde Monroy, D., Rey Chaves, C. E., Ayala, D., & González, J. (2024). Delayed gastric emptying after pancreatoduodenectomy: an analysis of risk factors. *Updates Surg*, 76, 1247–1255. DOI: <https://doi.org/10.1007/s13304-024-01795-6>.
3. Hayama, S., Senmaru, N., & Hirano, S. (2020). Delayed gastric emptying after pancreatoduodenectomy: comparison between invaginated pancreatogastrostomy and pancreatojejunostomy. *BMC Surg*, 20(60). DOI: <https://doi.org/10.1186/s12893-020-00707-w>.
4. Klaiber, U., Probst, P., Hüttner, F. J., et al. (2020). Randomized trial of pylorus-preserving vs. pylorus-resecting pancreatoduodenectomy: long-term morbidity and quality of life. *J Gastrointest Surg*, 24(2), 341–52. DOI: <https://doi.org/10.1007/s11605-018-04102-y>.
5. Fahlbusch, T., Luu, A. M., Höhn, P., et al. (2022). Impact of pylorus preservation on delayed gastric emptying after pancreaticoduodenectomy—analysis of 5,000 patients based on the German StuDoQ|Pancreas-Registry. *Gland Surg*, 11(1), 67–76. DOI: <https://doi.org/10.21037/gs-21-645>.
6. Hüttner, F. J., Klotz, R., Ulrich, A., Büchler, M. W., Probst, P., & Diener, M. K. (2022). Antecolic versus retrocolic reconstruction after partial pancreaticoduodenectomy. *Cochrane*, 1:0. DOI: <https://doi.org/10.1002/14651858.CD011862.pub3>.
7. Werba, G., Sparks, A. D., Lin, P. P., et al. (2021). The PrEDICT-DGE score as a simple preoperative screening tool identifies patients at increased risk for delayed gastric emptying after pancreaticoduodenectomy. *HPB*, 24(1), 30–39. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.hpb.2021.06.417>.

The article was received by the editorial office on 01/15/2026,
accepted for publication on 03/17/2026,
published on 05/08/2026.

How to cite / Як цитувати:

Хом'як І., Литвин О., Мотельчук С., Малик А. (2026). Апаратне формування дуоденоентеро- та гастроентероанастомозів при панкреатодуоденектомії: оптимізація реконструктивного етапу. *Стоматологія. Медицина. Реабілітація*, 1, 42–48. DOI: <https://doi.org/10.64124/DMR-2026-1-ORSR-3>.

Khomiak, I., Lytvyn, O., Motelchuk, S., & Malyk, A. (2026). Stapled Duodenojejunostomy and Gastrojejunostomy in Pancreaticoduodenectomy: Optimization of the Reconstructive Strategy. *Dentistry. Medicine. Rehabilitation*, 1, 42–48. DOI: <https://doi.org/10.64124/DMR-2026-1-ORSR-3>.

Osteosynthesis in the Surgical Treatment of Zygomatic Complex Fractures with Various Fixation Devices

UDC 616.716.8-001.5-089.84:615.46(045)

Olena Astapenko

ID 0000-0002-2168-9439

Nataliia Lytovchenko

ID 0000-0001-6982-2764

**Bogomolets National
Medical University, Kyiv, Ukraine**

Keywords:

*polymer osteosynthesis;
resorptive bone plate;
osteosynthesis for zygomatic
complex fracture;
zygomatico-alveolar crest*

Олена Астапенко

ID 0000-0002-2168-9439

Наталія Литовченко

ID 0000-0001-6982-2764

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

Ключові слова:

*полімерний остеосинтез;
резорбтивна кісткова
пластина; остеосинтез
при переломі виличного
комплексу;
вилично-альвеолярний
гребінь*

Abstract

This article presents the results of clinical and radiological examinations to determine the choice of fixation device for osteosynthesis (resorbable titanium or polymer) in the zygomatico-alveolar crest area in cases of fracture.

Aim: To choose a method for fixing bone fragments in cases of fracture of the facial bones, depending on the location of the fracture line.

Materials and methods: Patients with fractures of the zygomatic complex bones.

Results: As a result of the research, the author determined different approaches to the use of various types of fixators. Thus, in cases of comminuted fractures in the zygomatico-alveolar crest area and the presence of a bone defect, a biodegradable polymer plate, as the sole way to fix bone fragments, is impractical because in this area, it is necessary to restore the buttresses.

Conclusions. The author recommends polymer-resorbable retainers for cases involving restoring structural integrity.

Особливості остеосинтезу при хірургічному лікуванні переломів виличного комплексу з використанням різних фіксаторів

Анотація

У статті відображено результати клінічного та рентгенологічного обстеження для вирішення питання вибору фіксатора для остеосинтезу (титанового або резорбтивного полімерного) у ділянці вилично-альвеолярного гребеня при переломах.

Мета: обрати метод фіксації кісткових фрагментів при переломах кісток лицевого черепа залежно від локалізації лінії перелому.

Матеріали та методи: пацієнти з переломами кісток виличного комплексу.

Результати: у результаті дослідження автор дійшов висновку про необхідність різних підходів до використання різних типів фіксаторів. Так, у випадках багатуламкових переломів у ділянці вилично-альвеолярного гребеня та за наявності кісткового дефекту використання біодеградаційної полімерної пластини як єдиного способу фіксації кісткових фрагментів є недоцільним, оскільки в цій ділянці необхідно відновити контрфорси.

Висновки. Автори рекомендують застосовувати полімерні резорбтивні фіксатори у випадках заходів із відновлення цілісності кісток.



The article is published under open access conditions under the CC BY-NC license.

Introduction

Fractures of the zygomatic complex (ZCF) are the second most frequent among all fractures of the maxillofacial area [8, 10, 14]. Unfortunately, the frequency of assault-related injuries has increased; furthermore, zygomatic fractures have become more complex in their nature [3, 8]. Nowadays, several algorithms for providing surgical care to patients with zygomatic complex (ZC) fractures have been established [1, 7, 13, 15]. To fix the bone fragments, different types of bone plates and screws are used, including titanium and resorbable options. The latter perform their function without causing harmful effects to the body. In contrast, titanium implants remain in the tissues after bone fragments consolidate. Recently, many researchers have emphasized the need to remove metal fixators after fracture consolidation due to inflammatory processes in the surrounding tissues, sensitivity to cold (cold intolerance), the patient's desire to remove the metal structure after bone fusion, etc. [2]. However, there are several clinical situations in which removing the metal structure is undesirable because it serves a supporting and reconstructive function. In our previous studies, we demonstrated the feasibility of the bioactive, resorbable plates EPU-GAP-LEV for fixing midface (MF) bone fragments [4–6, 9, 11, 12]. Therefore, in this and subsequent studies, we focus on the specific choice of fixators for osteosynthesis, depending on fracture location and clinical situation. Thus, in the area of the zygomatico-alveolar crest (ZAC), which is one of the midface buttresses, the choice of fixation device depends on the nature and type of the fracture.

The aim of our work is to determine the criteria for choosing the fixation device for osteosynthesis (titanium or resorbable) in the ZAC area for various types of ZCF.

Materials and methods

The study group consisted of 120 patients with fractures of the zygomatic complex (ZC). Following clinical and radiographic examinations, surgical treatment of the fractures was performed using various types of fixators. The surgery included repositioning and fixation of ZC fragments, as well as revision of the maxillary sinus using intraoral and extraoral approaches. Osteosynthesis of the ZC was performed using titanium and polymer plates based on polyurethane (EPU-GAP-LEV). Surgical planning and fixator selection were based on computed tomography (CT) data and the intraoperative presentation of the fractures. Analysis of treatment outcomes was performed using CT scans obtained

6 months after surgery, focusing on bone density in the area of ZC fragment fusion.

Research Results

The primary role in achieving stable ZC fixation in the correct position was attributed to the zygomatico-frontal suture osteosynthetic area. However, the need to fix two to three zones is an undeniable thesis. Significant support for stabilizing the ZC in space is provided by osteosynthesis in the ZAC area. Polymer osteosynthesis using bone plates and screws was performed on 79 patients. This procedure was possible in the absence of bone defects. In the vast majority of observations, the fracture gap was clearly defined, while the X-ray density profiles remained uniform due to a significant decrease in the mineral saturation of the surrounding bone. In general, radiographic bone density in the fusion area was 20–30% lower than on the intact side. The resorbable retainers for osteosynthesis, EPU-GAP-LEV, which we proposed [3], have certain advantages. Due to the inclusion of hydroxyapatite and levamisole, they exhibit excellent biocompatibility and exert a positive influence on the course of reparative regeneration of bone tissue in the fracture area. In terms of their physical and mechanical properties, they are close to natural bone [6]. Therefore, during the fusion of bone fragments after osteosynthesis using these plates, the load on the bone is shared equally; there is no “stress shielding” effect, and consolidation of fragments occurs on time. However, this is possible only when structural integrity is recovered. Based on the analysis of the results, it should be noted that in cases of comminuted fractures in the ZAC area accompanied by bone defects, the use of biodegradable polymer plates is impractical as the sole method of fixing bone fragments, as it is necessary to restore the buttresses in this area. This is possible only by applying more rigid, non-resorbable bone plates for osteosynthesis. Polymer fixation plates and screws (EPU-GAP-LEV) should then be used as an adjunct; they simultaneously function as a “depot” to improve conditions for wound healing and prevent inflammatory complications in the postoperative period. Thus, for 41 patients, titanium plates and screws were used in the fracture areas, while polymer retainers (EPU-GAP-LEV) were utilized as additional fixators. In these cases, bone defects of various sizes were observed following the removal of free fragments that had lost contact with the periosteum; by the time of follow-up (6 months after sur-

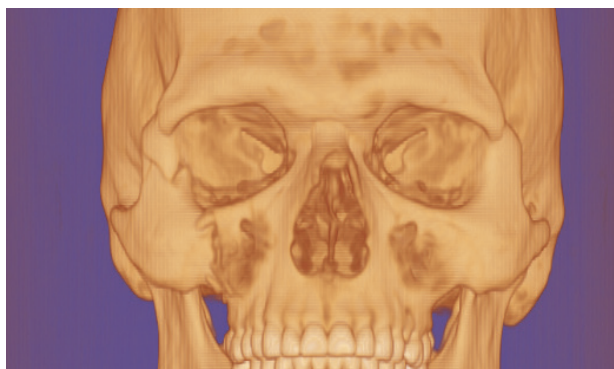


Fig. 1. 3D-CT reconstruction of the facial skeleton of patient S. (post-traumatic condition)



Fig. 2. Intraoperative stages:

A — Polymer osteosynthesis in the area of the zygomatico-frontal suture using EPU-GAP-LEV plates and screws.

B — Polymer osteosynthesis in the ZAC area using EPU-GAP-LEV plates and screws.

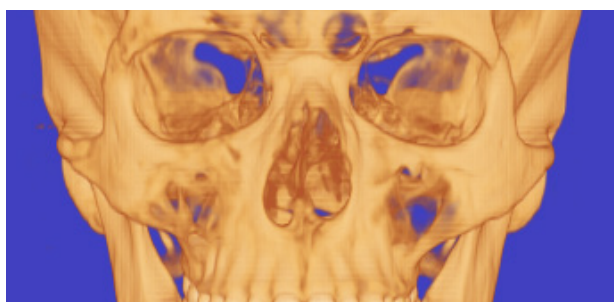


Fig. 3. 3D-CT of the patient 6 months after surgery, showing complete anatomical restoration

gery), these areas were not yet filled with bone tissue. Radiographic density in these regions averaged 138 ± 59 HU, which was 5–16 times lower than on the healthy, unaffected side.

In the postoperative period, all patients were administered a standard course of anti-inflammatory therapy.

Clinical Example 1

Patient S., 30 years old, was admitted for treatment as an emergency. The patient presented with a traumatic fracture of the right zygomatic bone with displacement (**Fig. 1**).

After clinical and radiographic examinations, the operation was performed: repositioning and polymer osteosynthesis (EPU-GAP-LEV) of the right zygomatic complex. Using an intraoral approach and direct access to the right zygomatico-frontal suture, repositioning of the ZC was carried out, followed by its fixation with EPU-GAP-LEV plates in the areas of the right zygomatico-frontal suture and the ZAC. The operation was completed with a revision and catheterization of the right maxillary sinus (**Fig. 2**).

The postoperative period was uneventful. The X-ray of the zygomatic complex confirmed the correct repositioning of bone fragments and the proper position of the plates and screws. The stitches were removed, and the patient was discharged from the hospital in satisfactory condition. A follow-up examination three months after the operation demonstrated the patient's full rehabilitation. The polymer plates in the osteosynthetic areas were not palpable.

Six months later, a control 3D-CT of the facial skeleton showed complete anatomical restoration of the affected area (**Fig. 3**). Bone mineral density (BMD) values in the polymer osteosynthesis (EPU-GAP-LEV) area approached those of the unaffected bones on the symmetrical side (879 ± 124 HU ver-

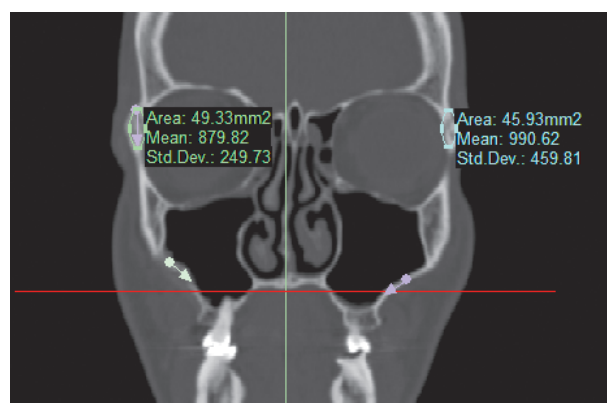


Fig. 4. Analysis of bone density in the area of fragment fusion 6 months after surgery



Fig. 5. Patient S. Diagnosis: Traumatic fracture of the right ZC with displacement:
A — CT slice in axial projection. B — CT slice in coronal projection.

sus 951 ± 132 HU). This indicates the timeliness of all phases of bone tissue regeneration, including mineralization and remodeling (Fig. 4).

Comparison of the bone mineral density in the polymer osteosynthesis area and the symmetrical unaffected areas (in this MSCT slice, the mineral bone density value in the polymer osteosynthesis area was 879.82 HU versus 990.62 HU on the unaffected side).

Clinical Example 2

Patient S., 28 years old, was admitted for emergency treatment. The patient had a traumatic fracture of the right zygomatic complex with displacement. He sought medical attention five days after the injury.

On the 3D-CT scan, disruptions of the integrity of the facial skeleton were determined, specifically

a comminuted fracture of the right zygomatic complex involving the body of the ZC, the infraorbital rim, and the ZAC with displacement (Fig. 5).

After clinical and radiographic examinations, the operation was performed: repositioning and osteosynthesis of the right ZC. Using an intraoral approach and direct access, the ZC was repositioned, followed by fixation with an EPU-GAP-LEV plate at the ZC body.

Considering that the fracture was comminuted and that after the removal of free fragments, a small bone defect was formed (1.4 mm in length), there was a need not only to fix the bone fragments at this site but also to restore the buttresses. Therefore, fixation of the ZC body was carried out using the EPU-GAP-LEV plate, while in the zygomatic-temporal area (zygomatic process of the tem-



Fig. 6. Intraoperative stages for patient S.
A — Polymer osteosynthesis (EPU-GAP-LEV) on the ZC body. B — Titanium osteosynthesis in the ZAC area.

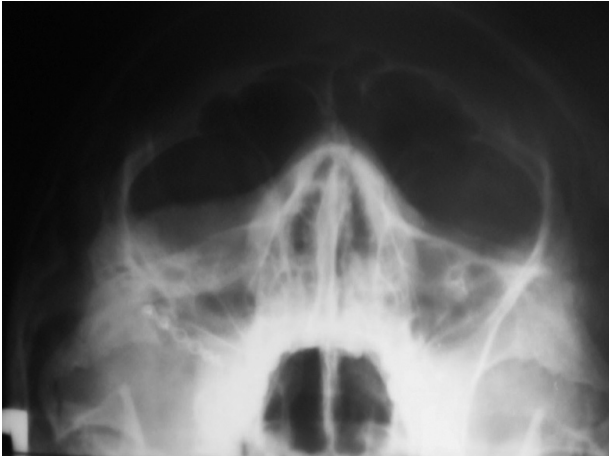


Fig. 7. Axial X-ray of the patient 7 days after surgery.

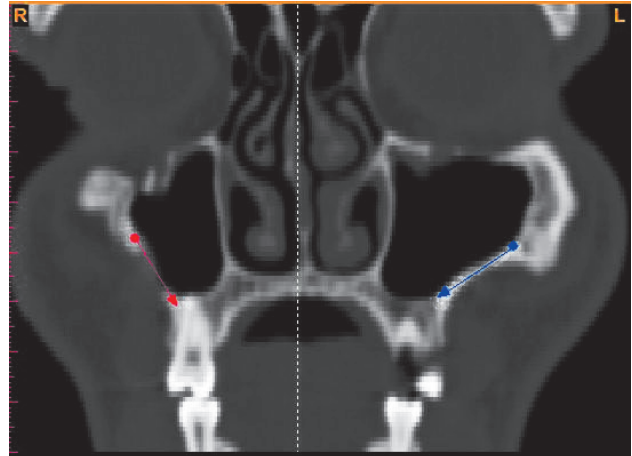


Fig. 8. MSCT of the facial bones of patient S., 28 years old, 6 months after osteosynthesis; visualization of the bone defect in the ZAC area

poral bone), a titanium bone plate and screws were used (**Fig. 6**). The operation was completed with a revision and catheterization of the right maxillary sinus.

The postoperative period was uneventful. The X-ray confirmed the correct position of the fragments (**Fig. 7**). Within 1 year of surgery, no complications were reported.

Fig. 7. Axial X-ray of patient 7 days after surgery. Six months after the operation, follow-up MSCT revealed complete consolidation of the fracture in all areas where bone fragments were in contact during osteosynthesis. In the ZAC area, a bone defect remained, which had been stabilized and bridged with a titanium bone plate (**Fig. 8**).

Conclusions

Analysis of the clinical cases demonstrated that the choice of fixation devices for osteosynthesis in the zygomatic complex area should be tailored to the specific injury. If the surgery reveals a bone defect and the buttress requires restoration, rigid non-resorbable fixators, such as titanium plates, should be used. In cases where the integrity of the zygomatic

complex can be restored without bridging a defect, resorbable EPU-GAP-LEV bone plates and screws are recommended.

Prospects for Further Research

To evaluate the efficacy of resorbable EPU-GAP-LEV implants for osteosynthesis in other areas of the maxillofacial region.

This work was carried out within the framework of the research project (State Registration Number: 0121U108125) of the Department of Surgical Dentistry at the Bogomolets National Medical University.

Source of Funding. This research did not receive any specific grant from funding agencies in the public, commercial, or not-for-profit sectors.

Conflict of Interest. The authors declare that there are no conflicts of interest regarding the publication of this article that could be perceived as affecting its impartiality.

Consent for Publication. All authors have read and approved the final manuscript and provide their formal consent for its publication.

REFERENCES / ЛІТЕРАТУРА

1. Yemineni, B. C., Mahendra, J., Nasina, J., Mahendra, L., Shivasubramanian, L., & Perika, S. B. (2020). Evaluation of maximum principal stress, von mises stress, and deformation on 221surrounding mandibular bone during insertion of an implant: A three-dimensional finite element study. *Cureus*, 12(7): e9430. DOI: <https://doi.org/10.7759/cureus.9430>.
2. Varese, Ya. E. (2009). Indications for removing metallic mini plates in traumatology and reconstructive surgery maxillofacial. *Ukrainian Dental Almanac*, 12(2), 42–45.
3. Galatenko, N. A., Kuksin, A. M., Rozhnova, R. A., & Astapenko, O. O. (2008). Biodegrading action of bioactive material based on polyuretan-epoxy compositions as a carrier of drugs. *The polymer journal*. 2(30), 169–173. [Галатенко, Н. А., Куксін, А.М., Рожнова, Р.А., Астапенко, О.О. (2008). Біодеградуємий матеріал біоактивної дії на основі поліуретан-епоксидних композицій як носій лікарських речовин. Інститут хімії високомолекулярних сполук НАН України, *Полімер. журн.*, 30(2), 168–172]. [in Ukrainian]. URL: <https://nasplib.isoftware.kiev.ua/handle/123456789/7291>.
4. Malanchuk, V. O., & Astapenko, O. O. (2013). Application of bioresorbable polymeric bioactive action miniplates for osteosynthesis in fractures of the zygomatic complex. *Herald of stomatology*, (4), 68–72.

5. Malanchuk, V. O., Astapenko, E. A., Galatenko, N. A., et al. (2013). Results of the study of physical and mechanical biodegrading polymer properties, used in reconstructive bone surgery. *Bulletin problems of biology and medicine*, 2(100), 304–308.
6. Malanchuk, V., Logvinenko, I., Malanchuk, T., & Tsilenko, O. (2011). Surgical dentistry and maxillo-facial surgery (Vol. 2). Logos.
7. Prathigudupu, R. S., Tiwari, R. V., Mathew, P., Roy, B., Sadique, S., & Tiwari, H. (2018). Mortality in Maxillofacial Trauma. A Review. *Saudi J Oral Dent Res*, 3(7), 219–23. DOI: <https://doi.org/10.21276/sjodr.2018.3.7.3>.
8. Tami D. DenOtter; Johanna Schubert. (2021). Hounsfield Unit. In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK547721/>
9. Mehta R.; GP trainee, Chinthapalli K.; consultant neurologist. (2019). Glasgow coma scale explained. *BMJ*, 365: 11296. DOI: <https://doi.org/10.1136/bmj.11296>.
10. Javali, R. H., Krishnamoorthy, Patil A., Srinivasarangan M., Suraj, Sriharsha. (2019). Comparison of Injury Severity Score, New Injury Severity Score, Revised Trauma Score and Trauma and Injury Severity Score for mortality prediction in elderly trauma patients. *Indian J Crit Care Med*, 23(2), 73–7. DOI: <https://doi.org/10.5005/jp-journals-10071-23120>.
11. Syed, I., Joshi, A., Desai, A. K., & Anehosur, V. (2020). Occlusal Analysis Using T-Scan in Patients with Condylar Fractures When Managed by Closed Method. *J Craniofac Surg*, 31(5), e451-e459. DOI: <https://doi.org/10.1097/SCS.00000000000006449>.
12. Rallis, G., Mourouzis, C., Papakosta, V., Papanastasiou, G., & Zachariades, N. (2006). Reasons for miniplate removal following maxillofacial trauma: a 4-year study. *J Craniomaxillofac Surg*, 34(7), 435–9. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jcms.2006.07.001>.
13. Aman, H., Shokri, T., Reddy, L. V., & Ducic, Y. (2019). Secondary management of midface fractures. *Facial Plast Surg*, 35(6), 640–4. DOI: <https://doi.org/10.1055/s-0039-3399494>.
14. Mast, G., Ehrenfeld, M., Cornelius, C. P., Tasman, A. J., & Litschel, R. (2015). Maxillofacial fractures: midface and internal orbit-Part II: Principles and surgical treatment. *Facial Plast Surg*, 31(4), 357–67. DOI: <https://doi.org/10.1055/s-0035-1563693>.
15. Rothweiler, R., Bayer, J., Zwingmann, J., Suedkamp, N. P., Kalbhenn, J., Schmelzeisen R, et al. (2018). Outcome and complications after treatment of facial fractures at different times in polytrauma patients. *J Craniomaxillofac Surg*, 46(2), 283–7. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jcms.2017.11.027>.

**The article was received by the editorial office on 01/08/2026,
accepted for publication on 03/13/2026,
published on 05/08/2026.**

How to cite / Як цитувати:

Astapenko, O., & Lytovchenko, N. (2026). Osteosynthesis in the Surgical Treatment of Zygomatic Complex Fractures with Various Fixation Devices. *Dentistry. Medicine. Rehabilitation*, 1, 49–54. DOI: <https://doi.org/10.64124/DMR-2026-1-CRSR-1>.

Астапенко О., Литовченко Н. (2026). Особливості остеосинтезу при хірургічному лікуванні переломів виличного комплексу з використанням різних фіксаторів. *Стоматологія. Медицина. Реабілітація*, 1, 49–54. DOI: <https://doi.org/10.64124/DMR-2026-1-CRSR-1>.

Обґрунтування диференційованого застосування стоматологічних матеріалів для підвищення ефективності лікування незнімними конструкціями зубних протезів (огляд літератури)

Ігор Янішен

 0000-0003-4278-5355

Ольга Сідорова

 0000-0002-4979-1291

Роман Кузнєцов

 0000-0002-0314-5825

Алла Погоріла

 0000-0002-3842-2167

**Харківський
національний
медичний університет,
м. Харків, Україна**

Ключові слова:

стоматологічні матеріали;
незнімні стоматологічні
конструкції;
ортопедичні матеріали;
стоматологічні цементи
для фіксації;
керамічні маси;
реставрації з діоксиду
цирконію;
адгезивні системи;
ортопедичне лікування

Анотація:

У статті розглянуто сучасні підходи до вибору матеріалів і систем фіксації при виготовленні незнімних ортопедичних зубних конструкцій. Показано, що їх надійність і довговічність залежать не лише від властивостей матеріалу, а й від типу цементу та адгезивної системи. Проаналізовано фізико-механічні властивості металокераміки, кераміки, діоксиду цирконію, композитних матеріалів і металевих сплавів. Встановлено, що модифіковані склоіономерні та композитні адгезивні цементи забезпечують більш міцну фіксацію порівняно з традиційними. Показано значення цифрових технологій CAD/CAM та пресування, які підвищують точність прилягання конструкцій, зменшують ризик мікропроникності та виникнення ускладнень. Обґрунтовано необхідність диференційованого вибору матеріалів і систем фіксації для підвищення ефективності ортопедичного лікування та довговічності незнімних конструкцій.

Мета: провести аналіз науково-практичних робіт вітчизняних та зарубіжних авторів щодо диференційованого застосування сучасних стоматологічних матеріалів при виготовленні та фіксації незнімних конструкцій зубних протезів.

Результати. У результаті пошуку наукових публікацій у базах даних PubMed, Scopus, Web of Science та Google Scholar було виявлено 428 джерел, що потенційно відповідали темі дослідження. Після видалення 112 дублікатів для подальшого аналізу залишилося 316 публікацій. Під час первинного скринінгу назв і анотацій було виключено 198 робіт, тому для повнотекстового аналізу відібрано 118 статей. Після детального аналізу змісту виключено ще 72 публікації через невідповідність тематиці або відсутність релевантних результатів. У підсумку до систематичного огляду включено 46 наукових статей. До аналізу включали оригінальні дослідження, систематичні огляди та метааналізи, присвячені застосуванню стоматологічних матеріалів у незнімному ортопедичному протезуванні та оцінці їх фізико-механічних або клінічних властивостей. Враховувалися повнотекстові статті українською та англійською мовами. З аналізу виключали дублікати, тези конференцій, короткі повідомлення, клінічні випадки та публікації без повного тексту.

Висновки. Ефективність ортопедичного лікування із застосуванням незнімних зубних протезів значною мірою залежить від диференційованого вибору стоматологічних матеріалів на різних клінічних етапах. Фізико-механічні властивості матеріалів, їх адгезивні характеристики та розмірна стабільність впливають на точність виготовлення конструкцій, якість крайового прилягання і довговічність реставрацій. Застосування сучасних еластомерних відбиткових матеріалів і цифрових технологій підвищує точність передачі анатомічних структур, а використання адгезивних композитних цементів забезпечує міцніше з'єднання з тканинами зуба та зменшує ризик мікропроникності.



Стаття опублікована на умовах
відкритого доступу за ліцензією
CC BY-NC.

Igor Yanishen

ID 0000-0003-4278-5355

Olga Sidorova

ID 0000-0002-4979-1291

Roman Kuznetsov

ID 0000-0002-0314-5825

Alla Pogorila

ID 0000-0002-3842-2167

Kharkiv National
Medical University,
Kharkiv, Ukraine

Keywords:

dental materials;
fixed dental structures;
orthopedic materials;
dental cements for fixation;
ceramic masses;
zirconia restorations;
adhesive systems;
orthopedic treatment

Differentiated Application of Dental Materials in the Treatment with Fixed Dental Prostheses: A Literature Review

Abstract

The article reviews modern approaches to selecting materials and fixation systems for the manufacture of fixed orthopedic dental structures. It is shown that their reliability and durability depend not only on the material's properties but also on the type of cement and adhesive system. The physico-mechanical properties of metal-ceramics, ceramics, zirconia, composite materials, and metal alloys are analyzed. It was established that modified glass ionomer and composite adhesive cements provide stronger fixation than traditional cements. The importance of digital CAD/CAM technologies and pressing, which improve the fit of structures and reduce the risk of microleakage and complications, is demonstrated. The need for differentiated material selection and fixation systems to increase the effectiveness of orthopedic treatment and the durability of fixed structures is substantiated.

Objective: To analyze the scientific and practical works of domestic and foreign authors regarding the differentiated use of modern dental materials in the manufacture and fixation of fixed denture structures.

Results: A search for scientific publications in the PubMed, Scopus, Web of Science, and Google Scholar databases identified 428 sources potentially relevant to the research topic. After removing 112 duplicates, 316 publications remained for further analysis. During the initial screening of titles and abstracts, 198 works were excluded, leaving 118 articles selected for full-text analysis. After a detailed analysis of the content, another 72 publications were excluded for irrelevance to the topic or for lacking relevant results. Ultimately, 46 scientific articles were included in the systematic review. The analysis included original research, systematic reviews, and meta-analyses dedicated to the use of dental materials in fixed orthopedic prosthetics and the evaluation of their physico-mechanical or clinical properties. Full-text articles in Ukrainian and English were considered. Duplicates, conference abstracts, short communications, clinical cases, and publications without full text were excluded from the analysis.

Conclusions: The effectiveness of orthopedic treatment with fixed dentures largely depends on the selection of dental materials tailored to the various clinical stages. The physico-mechanical properties of materials, their adhesive characteristics, and dimensional stability affect the accuracy of structure fabrication, the quality of marginal fit, and the durability of restorations. The use of modern elastomeric impression materials and digital technologies increases the accuracy of anatomical structure transfer, while the use of adhesive composite cements ensures a stronger bond with tooth tissues and reduces the risk of microleakage.

Актуальність

Надійність ортопедичних конструкцій залежить не лише від матеріалу, а й від способу фіксації [1, 2]. Вибір цементу або адгезивної системи визначає міцність з'єднання з дентином і емаллю та стабільність незнімних конструкцій зубних протезів під жувальним навантаженням [3]. Так, дослідження українських та зарубіжних авторів показали, що модифіковані склоіономерні та композитні адгезивні цементы забезпечують більш високу міцність з'єднання та стабільність незнімних конструкцій порівняно з традиційними цементами для фіксації [4].

Сучасна ортопедична стоматологія швидко розвивається завдяки впровадженню нових матеріалів і технологій виготовлення незнімних

зубних конструкцій, включно з металокерамічними, керамічними, цирконієвими та композитними реставраціями [5]. Вибір матеріалу визначає не лише естетичні та функціональні властивості протезів, а й їх довговічність та біосумісність із тканинами зуба та ротовою порожниною [6]. Так, сучасні дослідження показують, що діоксид цирконію та дисилікат літію мають високу міцність і естетичні характеристики, але для надійної фіксації потребують застосування спеціальних адгезивних систем [7].

Фізико-хімічні та механічні властивості матеріалів також визначають їх поведінку під тиском та жувальним навантаженням [1, 4]. Керамічні, цирконієві та композитні матеріали мають різну міцність на вигин, зносостійкість

та стійкість до тріщиноутворення, що безпосередньо впливає на термін служби ортопедичних конструкцій [5]. Металеві сплави, що застосовуються для каркасів незнімних конструкцій зубних протезів, також мають відмінності у міцності та технологічних властивостях, що необхідно враховувати при підборі матеріалів [5, 7].

Сучасні цифрові технології виготовлення незнімних зубних протезів, включно з CAD/CAM-системами та пресуванням, дозволяють підвищити точність прилягання конструкцій до тканин опорних зубів, що зменшує ризик мікропроникності, виникнення вторинного карієсу та передчасного розцементування [6, 7]. Водночас конструкційні матеріали по-різному реагують на обробку під час виготовлення та вплив термічних чинників, що підкреслює необхідність диференційованого підбору матеріалів для конкретних клінічних ситуацій [8].

Клінічна ефективність матеріалів та систем фіксації також різниться у реальних умовах [9, 10]. Тому некоректний вибір матеріалу для виготовлення незнімних зубних протезів або цементу для їх фіксації може призвести до втрати ретенції, розвитку вторинного карієсу, мікропроникності та порушень оклюзійних взаємовідносин.

Таким чином, комплексний науковий аналіз сучасних стоматологічних матеріалів, їх фізико-механічних властивостей та взаємодії з адгезивними системами є надзвичайно актуальним. Це дозволяє підвищити якість ортопедичної стоматологічної допомоги, зменшити ризик післяпротезних ускладнень і збільшити термін служби незнімних конструкцій.

Мета роботи. Провести аналіз науково-практичних робіт вітчизняних та зарубіжних авторів щодо диференційованого застосування сучасних стоматологічних матеріалів при виготовленні та фіксації незнімних конструкцій зубних протезів.

Матеріали та методи

У результаті пошуку наукових публікацій у базах даних PubMed, Scopus, Web of Science та Google Scholar було виявлено 428 наукових джерел, що потенційно відповідали тематиці дослідження. Після видалення 112 дублікатів для подальшого аналізу залишилося 316 публікацій.

На етапі первинного скринінгу назв і анотацій було виключено 198 робіт, які не відповідали критеріям включення. Таким чином, для повнотекстового аналізу було відібрано 118

статей. Після детального аналізу змісту було виключено ще 72 публікації у зв'язку з відсутністю релевантних результатів дослідження або невідповідністю тематиці роботи. У підсумку до систематичного огляду було включено 46 наукових статей.

До аналізу включали публікації, які відповідали таким критеріям: наукові статті, присвячені застосуванню стоматологічних матеріалів у незнімному ортопедичному протезуванні зубними конструкціями; дослідження, що оцінюють фізико-механічні або клінічні властивості стоматологічних матеріалів; оригінальні дослідження; систематичні огляди або метааналізи; публікації англійською та українською мовами; повнотекстові статті, доступні для аналізу.

Критерії виключення. З аналізу виключали: дублікати статей; короткі повідомлення, тези конференцій; клінічні випадки (case reports); дослідження, що не стосуються незнімних ортопедичних конструкцій; статті без повного тексту.

Для пошуку використовували комбінації ключових слів англійською та українською мовами: стоматологічні матеріали (dental materials), незнімні стоматологічні конструкції (fixed dental prostheses), ортопедичні матеріали (prosthodontic materials), стоматологічні цементи для фіксації (dental luting cements), керамічні коронки (ceramic crowns), цирконієві реставрації (zirconia restorations), адгезивні цементи для фіксації (adhesive cements), ортопедичне лікування (prosthodontic treatment).

Результати дослідження та їх обговорення

Отримані результати дослідження підтверджують, що ефективність лікування пацієнтів із застосуванням незнімних конструкцій зубних протезів значною мірою залежить від обґрунтованого диференційованого підходу до вибору стоматологічних матеріалів на різних клінічних етапах [11]. Аналіз літературних джерел показав, що фізико-механічні властивості матеріалів, їх адгезивні характеристики, стабільність розмірів та біосумісність безпосередньо впливають на точність виготовлення ортопедичних конструкцій, якість крайового прилягання та довговічність протезів [12].

Точність відтворення анатомічних структур зубощелепної системи визначається фізичними властивостями відбиткових матеріалів [13]. Так, полімерні матеріали на основі полівінілсилоксану демонструють високу еластичність, міцність на розрив і здатність точно передавати мікроре-

льєф тканин, що сприяє мінімізації розмірних відхилень і підвищенню точності ортопедичних конструкцій [14]. Порівняльні дослідження показали, що подвійна техніка відбитка ("heavy body" + "light body") забезпечує кращу точність у порівнянні з одноетапними методами, що узгоджується з даними про оптимальні умови отримання високоточних відбитків [15].

Для виготовлення довговічних незнімних конструкцій важлива правильна фіксація [16]. Адгезивні композитні цементі забезпечують більш міцне з'єднання між поверхнею зуба та реставрацією, що знижує ризик розцементування та розвитку вторинного карієсу [17]. Використання адгезивних систем дозволяє рівномірно розподілити жувальне навантаження і знизити мікропроникність на крайовому приляганні, що особливо важливо для керамічних і цирконієвих реставрацій [18].

Вибір матеріалів для каркасів також визначає естетичні та функціональні характеристики конструкції [19]. Діоксид цирконію та дисилікат літію мають високу міцність і відповідні естетичні показники, проте для надійної фіксації потребують застосування спеціальних адгезивних систем, що формують хімічний зв'язок із поверхнею матеріалу [20]. Металеві сплави та композитні матеріали демонструють відмінності у міцності на вигин та зносостійкості, що обумовлює необхідність індивідуального підбору матеріалів залежно від клінічної ситуації [21].

Цифрові технології виготовлення конструкцій, зокрема CAD/CAM-системи та внутрішньоротове сканування, підвищують точність прилягання протезів і зменшують ризик мікропроникності та передчасної втрати конструкцій [22]. Цифрові методи особливо ефективні при виготовленні реставрацій із кераміки та діоксиду цирконію, де мінімальні розмірні відхилення критично важливі для функціональної та естетичної стабільності [23].

Поєднання використання сучасних матеріалів із високою міцністю, біосумісністю та оптичними властивостями (дисилікат літію, діоксид цирконію) із цифровими технологіями виготовлення значно підвищує якість крайового прилягання, зменшує ризик мікропроникності та розвитку вторинного карієсу і, загалом, покращує функціональні та естетичні результати ортопедичного лікування [24]. Ці дані узгоджуються з результатами клінічних оцінок, які показують, що застосування виготовлених за допомогою CAD/CAM-технологій реставрацій забезпечує

точнішу геометричну відповідність та більш прогнозовані клінічні результати порівняно з традиційними процесами виготовлення [25, 29].

Таким чином, результати дослідження підтверджують, що диференційований підбір матеріалів на основі їх фізико-механічних властивостей, адгезивності та технологічних особливостей є ключовим фактором успішності лікування пацієнтів із незнімними конструкціями зубних протезів [26, 28]. Використання сучасних цифрових технологій у поєднанні з оптимально підібраними відбитковими та фіксуючими матеріалами дозволяє досягти високої точності виготовлення конструкцій, покращити якість крайового прилягання та збільшити довговічність протезів [27, 30].

Висновки

Ефективність ортопедичного лікування із застосуванням незнімних конструкцій зубних протезів значною мірою залежить від обґрунтованого диференційованого вибору стоматологічних матеріалів на різних клінічних етапах. Встановлено, що фізико-механічні властивості матеріалів, їх адгезивні характеристики та розмірна стабільність безпосередньо впливають на точність виготовлення ортопедичних конструкцій, якість крайового прилягання та довговічність реставрацій.

Застосування сучасних еластомерних відбиткових матеріалів і цифрових технологій отримання відбитків сприяє підвищенню точності передачі анатомічних структур зубощелепної системи. Використання адгезивних композитних цементів забезпечує більш міцне з'єднання між тканинами зуба та ортопедичною конструкцією, зменшує ризик мікропроникності та підвищує стабільність реставрацій під функціональним навантаженням.

Отже, диференційований підхід до вибору стоматологічних матеріалів та систем фіксації дозволяє підвищити ефективність ортопедичного лікування, подовжити термін служби незнімних конструкцій і зменшити ризик післяпротезних ускладнень.

Конфлікт інтересів. Автори заявляють про відсутність конфлікту інтересів, який міг би бути сприйнятий таким, що впливає на неупередженість результатів дослідження або об'єктивність викладених у цій статті даних.

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

ЛІТЕРАТУРА / REFERENCES

1. Lakhtin, Y. V., & Grigoriev, D. G. (2025). Strength characteristics of composite-dentin bonds under various preparation and adhesive preparation protocols. *Intermedical Journal*, 3, 62–67. DOI: <https://doi.org/10.32782/2786-7684/2025-3-10> [in Ukrainian].
2. Yanishen, I. V., Kuznetsov, R. V., Fedotova, O. L., Pogorila, A. V., & Bogatyrenko, M. V. (2023). Comparative evaluation of the main characteristics of dental cements for the permanent fixation of fixed dental prostheses. *Experimental and Clinical Medicine*, 92(1), 29–34. DOI: <https://doi.org/10.35339/ekm.2023.92.1.ykf> [in Ukrainian].
3. Gereyuk, V. I., Matviyuk, T. I., Pavelko, N. M., & Pavelko, I. Y. (2019). Clinical efficacy of a cement based on a mineral trioxide aggregate in cases of diagnosed perforated dental root lesions. *Contemporary Dentistry*, (2), 24–26. DOI: <https://doi.org/10.33295/1992-576X-2019-2-24> [in Ukrainian].
4. Yarova, S. P., & Zabolotna, I. I. (2019). Chemical composition of dental dentin depending on the depth of enamel microcracks. *Clinical Dentistry*, 1, 4–10. DOI: <https://doi.org/10.11603/2311-9624.2019.1.10141>.
5. Kindiy, V. (2024). Modern Dental Alloys: Current Status. *Ukrainian Dental Almanac*, (4), 44–51. DOI: <https://doi.org/10.31718/2409-0255.4.2024.08> [in Ukrainian].
6. Bandrivska, O., Dutko, K., & Bandrivskyi, Y. (2025). Current approaches to the use of dental implants in fixed prosthetic restorations (literature review). *Innovations in Dentistry*, (3), 118–126. DOI: <https://doi.org/10.35220/2523-420X/2025.3.18> [in Ukrainian].
7. Torres, C., Ávila, D., et al. (2021). Glass Ionomer Versus Self-adhesive Cement and the Clinical Performance of Zirconia Coping/Press-on Porcelain Crowns. *Oper Dent*, 46(4), 362–373. DOI: <https://doi.org/10.2341/20-229-C>, PMID: 34491349.
8. Vivek, V. J., Venugopal, P., et al. (2022). Comparison of Zirconia to Dentin Bonding Using Resin-Based Luting Cements and Resin-Modified Glass-Ionomer Cement: In vitro. *J Pharm Bioallied Sci*, 14(1), S460–S463. DOI: https://doi.org/10.4103/jpbs.jpbs_779_21 PMID: 36110698.
9. Khan, A. R., Fida, M., Gul, M. (2020). Decalcification and bond failure rate in resin modified glass ionomer cement versus conventional composite for orthodontic bonding: A systematic review & meta-analysis. *Int Orthod*, 18(1), 32–40. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ortho.2019.10.003> PMID: 31882396.
10. Manisha, S., Shetty, S. S., et al. (2023). A Comprehensive Evaluation of Zirconia-Reinforced Glass Ionomer Cement's Effectiveness in Dental Caries: A Systematic Review and Network Meta-Analysis. *Dent J (Basel)*, 11(9), 211. DOI: <https://doi.org/10.3390/dj11090211> PMID: 37754331.
11. Shupyatsky, I. M., & Gryshechkina, T. O. (2025). Porcelain in Dentistry. *Intermedical Journal*, 1, 83–85. DOI: <https://doi.org/10.32782/2786-7684/2025-1-14> [in Ukrainian].
12. Diudina, I. L., Yanishen, I. V., Tomilin, V. H., et al. (2024). Effect of adhesives on the sensitivity of dental tissues. *Zaporozhye Medical Journal*, 26(5), 430–3. DOI: <https://doi.org/10.14739/2310-1210.2024.5.305873>.
13. Yanishen, I. V., Sidorova, O. V., Kuznetsov, R. V., Zagradka, O. L., & Kirichek, O. V. (2025). Dental materials for the fixation of non-removable prosthetic appliances. *Current Issues in Modern Medicine: Bulletin of the UMSA*, 25(89), 267–271. DOI: <https://doi.org/10.31718/2077-1096.25.1.267>.
14. Heboyen, A., Vardanyan, A., Karobari, M. et al. (2023). Dental luting cements: an updated comprehensive review. *Molecules*, 28(4), 1619. DOI: <https://doi.org/10.3390/molecules28041619>.
15. Maletin, A., Jeremić Knežević M., Đurović Koprivica D. et al. (2023). Dental resin-based luting materials—review. *Polymers*, 15(20), 4156. DOI: <https://doi.org/10.3390/polym15204156>.
16. Kim, D. Y., Aryan, N., Lawson, N. C., & Cheon, K. (2024). Comparison of luting cement solubility: a narrative review. *Dentistry Journal*, 12(11), 365. DOI: <https://doi.org/10.3390/dj12110365>.
17. Tarjányi, T., Mészáros, C., Kiss, R. A. et al. (2025). Mechanical behaviour of dental luting cements: static, dynamic and finite element studies. *Dentistry Journal*, 13(12), 601. DOI: <https://doi.org/10.3390/dj13120601>.
18. Copuroglu, A., Ozkurt-Kayahan, Z., & Kazazoglu, E. (2026). Accuracy of polyvinyl siloxane ether and other impression materials in full-arch implant rehabilitation. *Dental Materials Journal*, 45(1), 38–46. DOI: <https://doi.org/10.4012/dmj.2025-150>.
19. Taymour, N., Abdel-Kader, S., Aboushelib, M., & Gad, M. (2024). Comparative analysis of dimensional changes in polyvinyl siloxane impressions after sterilization. *Saudi Dental Journal*, 36(4), 603–609. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.sdentj.2024.01.016>.
20. Ling, L., Lai, T., & Malyala, R. (2025). Hydrophilicity and Dimensional Accuracy of a New Vinyl Polysiloxane Impression Material: An Experimental Study. *J Int Soc Prev Community Dent*, 15(1), 16–23. DOI: https://doi.org/10.4103/jispcd.jispcd_131_24.
21. Zarone, F., Ferrari, M., et al. (2016). Digitally Oriented Materials: Focus on Lithium Disilicate Ceramics. *Int J Dent*, 2016, 9840594. DOI: <https://doi.org/10.1155/2016/9840594>.
22. Zhang, Y., & Lawn, B. R. (2018). Novel Zirconia Materials in Dentistry. *J Dent Res*, 97(2), 140–147. DOI: <https://doi.org/10.1177/0022034517737483>.
23. Ling, X., & Huang, L. (2026). Survival rates of CAD/CAM ceramic dental restorations: A meta-analysis. *Medicine (Baltimore)*, 105(4), e47221. DOI: <https://doi.org/10.1097/MD.00000000000047221>.
24. Sulaiman, T. A., Suliman, A. A., et al. (2024). Zirconia restoration types, properties, tooth preparation design, and bonding. A narrative review. *J Esthet Restor Dent*, 36(1), 78–84. DOI: <https://doi.org/10.1111/jerd.13151>.
25. Ispas, A., Iosif, L., Popa, D., Negucioiu, M., Constantiniuc, M., Bacali, C., & Buduru, S. (2022). Comparative Assessment of the Functional Parameters for Metal-Ceramic and All-Ceramic Teeth Restorations in Prosthetic Dentistry—A Literature Review. *Biology*, 11(4), 556. DOI: <https://doi.org/10.3390/biology11040556>.

26. Pjetursson, B. E., Valente, N. A., Strasding, M., Zwahlen, M., Liu, S., & Sailer, I. (2018). A systematic review of the survival and complication rates of zirconia-ceramic and metal-ceramic single crowns. *Clin Oral Implants Res*, 29(16), 199–214. DOI: <https://doi.org/10.1111/clr.13306> PMID: 30328190.
27. Kern, M. (2020). Bonding to zirconia ceramics: adhesion methods and clinical success. *Dental Materials*, 36(1), 60–67. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.dental.2019.10.008>.
28. Meza-Romero, D. P., Mercado-Ascencio, M. S., et al. (2025). Adhesion to dental zirconia: A literature review. *Int J Appl Dent Sci*, 11(2), 188–192. DOI: <https://doi.org/10.22271/oral.2025.v11.i2c.2157>.
29. Kwon, J., Lee, H., et al. (2026). In Vitro Evaluation of the Performance of Self-Adhesive Resin Cements on Zirconia. *Journal of Functional Biomaterials*, 17(2), 70. DOI: <https://doi.org/10.3390/jfb17020070>.
30. Silva, L. H. D., Lima, E., et al. (2017). Dental ceramics: a review of new materials and processing methods. *Braz Oral Res*, 31(1), e58. DOI: <https://doi.org/10.1590/1807-3107bor-2017.vol31.0058> PMID: 28902238.

**Стаття надійшла до редакції 10.01.2026 р., прийнята до друку 20.03.2026 р.,
опублікована 08.05.2026 р.**

Як цитувати / How to cite:

Янішен І., Сідорова О., Кузнецов Р., Погоріла А. (2026). Обґрунтування диференційованого застосування стоматологічних матеріалів для підвищення ефективності лікування незнімними конструкціями зубних протезів. *Стоматологія. Медицина. Реабілітація*, 1. DOI: <https://doi.org/10.64124/DMR-2026-1-LREV-1>.

Yanishen, I., Sidorova, O., Kuznetsov, R., & Pogorila, A. (2026). Differentiated Application of Dental Materials in the Treatment with Fixed Dental Prostheses: A Literature Review. *Dentistry. Medicine. Rehabilitation*, 1, 55–60. DOI: <https://doi.org/10.64124/DMR-2026-1-LREV-1>.

АВТОРИ

Національний медичний університет імені О. О. Богомольця, м. Київ, Україна Bogomolets National Medical University, Kyiv, Ukraine

Тетяна Михайлівна КОСТЮК Tetiana KOSTIUK	доктор медичних наук, професор, завідувач кафедри ортодонції та пропедевтики ортопедичної стоматології Doctor of Medical Sciences, Professor, Head of the Department of Orthodontics and Propaedeutics of Orthopedic Dentistry E-mail: k-tm@ukr.net Scopus ID: 57109186400 ResearcherID: H-4801-2018 Google Scholar: https://scholar.google.com/citations?user=fEeilhMAAAAJ&hl=uk ORCID: https://orcid.org/0000-0001-6351-5181
Маріанна Василівна СИРОЇШКО Marianna SYROISHKO	аспірант кафедри ортодонції PhD student at the Department of Orthodontics ORCID: https://orcid.org/0000-0002-7240-494X
Олена Олександрівна АСТАПЕНКО Olena ASTAPENKO	доктор медичних наук, завідувачка кафедри хірургічної стоматології D.Sc., Prof. Head of the Department of Surgical Dentistry E-mail: astapen@ukr.net Scopus ID: 56328670300 WoS ResearcherID: AAA-9478-2021 Google Scholar: https://scholar.google.com/citations?hl=ru&user=o_9OrplAAAAJ ORCID: https://orcid.org/0000-0002-2168-9439
Наталія Михайлівна ЛИТОВЧЕНКО Nataliia LYTOVCHENKO	кандидат медичних наук, доцент кафедри хірургічної стоматології Ph.D., Assoc. Prof. of the Department of Surgical Dentistry E-mail: mioche@ukr.net Scopus ID: 57041085200 WoS ResearcherID: F-7503-2018 Google Scholar: https://scholar.google.com/citations?hl=uk&user=YEP3wcAAAAAJ&view_op=list_works&sortby=pubdate ORCID: https://orcid.org/0000-0001-6982-2764
Наталія Андріївна КИРИЧЕНКО Nataliia KYRYCHENKO	асистент кафедри ортодонції Assistant Professor, Department of Orthodontics E-mail: kinata940@gmail.com ORCID: https://orcid.org/0000-0001-6949-7412
Єлизавета Вадимівна ЦВЕЛА Yelyzaveta TSVELA	студентка Навчально-наукового інституту стоматології Student of the Educational and Scientific Institute of Stomatology E-mail: tsvelaya.elizaveta@gmail.com ORCID: https://orcid.org/0009-0009-4080-0161
Мирослава Андріївна КОТОВА Myroslava KOTOVA	студентка Навчально-наукового інституту стоматології Student of the Educational and Scientific Institute of Stomatology E-mail: kotovamyroslava@gmail.com ORCID: https://orcid.org/0009-0006-5154-005X

Валерій Володимирович **ФІЛОНЕНКО** доктор медичних наук, професор, заступник директора Навчально-наукового інституту стоматології, професор кафедри ортодонції
 Valerii **FILONENKO** D.Sc., Prof., Deputy Director of the Educational and Scientific Institute of Stomatology, Professor at the Department of Orthodontics
 E-mail: valeriifilonenko@gmail.com
 Scopus ID: **57200104651**
 Google Scholar: <https://scholar.google.com/citations?user=AaBD0W0AAAAJ&hl=ru>
 ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1060-9058>

Альона Олександрівна **МЕЛЬНИК** кандидат медичних наук, доцент, заступник директора Навчально-наукового інституту стоматології, доцент кафедри ортодонції
 Alona **MELNYK** PhD, Associate Professor Deputy Director of the Educational and Scientific Institute of Stomatology, Associate Professor at the Department of Orthodontics
 E-mail: melnik.alona@gmail.com
 ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9397-5445>

Азербайджанський медичний університет, Баку, Азербайджан Azerbaijan Medical University, Baku, Azerbaijan

Ільхам Гасанага **МЕХМАНИ** Доктор філософії з медицини, асистент кафедри ортопедичної стоматології
 İlham Gasanaga **MEHMANI** PhD in Medical, Assistant Department of Orthopedic Dentistry
 ORCID: <https://orcid.org/0009-0003-2072-7944>

Вусала Расім **МЕХМАНИ** асистент кафедри ортодонції
 Vusala Rasim **MEHMANI** Assistant Department of Orthodontics
 ORCID: <https://orcid.org/0009-0002-0933-8764>

Івано-Франківський національний медичний університет, Україна Ivano-Frankivsk National Medical University, Ukraine

Наталія Петрівна **МАХЛИНЕЦЬ** доктор медичних наук, професор кафедри терапевтичної стоматології
 Nataliia **MAKHLYNETS** D.Sc., Professor Department of Therapeutic Dentistry
 E-mail: makhlynets11@yahoo.com
 Scopus ID: **57195619059**
 WoS ResearcherID: **I-3995-2018**
 Google Scholar: <https://scholar.google.com/citations?user=aq9iULMAAAAJ>
 ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1199-8086>

Наталія Михайлівна **ПАВЕЛКО** Кандидат медичних наук, доцент кафедри терапевтичної стоматології
 Nataliia **PAVELKO** PhD, Associate Professor, Department of Therapeutic Dentistry
 E-mail: npavelko@ifnmu.edu.ua
 Scopus ID: **57226393942**
 WoS ResearcherID: **HNP-8851-2023**
 Google Scholar: https://scholar.google.com/citations?view_op=list_works&hl=uk&user=YiZAluMAAAAJ
 ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5727-7399>

Ігор Несторович **СЕРЕДЮК** Кандидат медичних наук, доцент кафедри терапевтичної стоматології
 Igor **SEREDYUK** PhD, Associate Professor, Department of Therapeutic Dentistry
 Google Scholar: <https://scholar.google.com.ua/citations?hl=uk&pli=1&user=HNeJn4AAAAJ>
 ORCID: <https://orcid.org/0009-0006-2780-6145>

Надія Степанівна **МЕЛЬНИК** Кандидат медичних наук, доцент кафедри терапевтичної стоматології
 Nadiia **MELNYK** PhD, Associate Professor, Department of Therapeutic Dentistry
 E-mail: nmelnik@ifnmu.edu.ua
 Scopus ID: **57211145093**
 WoS ResearcherID: **HOC-5706-2023**
 Google Scholar: <https://scholar.google.com/citations?user=glVsly8AAAAJ&hl=uk>
 ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7593-7100>

**Міжрегіональна академія управління персоналом:
Навчально-науковий інститут права та безпеки імені князя Володимира Великого,
м. Київ, Україна**

**Interregional Academy of Personnel Management:
King Volodymyr the Great Educational and Scientific Institute of Law and Security,
Kyiv, Ukraine**

Мирослава **КОКОШКО**

кандидат юридичних наук

Myroslava **KOKOSHKO** *Candidate of Juridical Sciences (PhD)*

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5753-9061>

**Державна установа «Національний науковий центр хірургії та трансплантології
імені О. О. Шалімова Національної академії медичних наук України»
м. Київ, Україна**

**State Institution National Scientific Center of Surgery and Transplantology
named after O. O. Shalimov of the National Academy of Medical Sciences of Ukraine
Kyiv, Ukraine**

Ігор Васильович **ХОМ'ЯК**

доктор медичних наук, професор, головний науковий співробітник відділу
хірургії підшлункової залози та жовчних проток, хірург вищої категорії
*D.Sc., Prof., Chief Researcher of the Department of Pancreatic and Bile Duct Surgery,
Surgeon of the Highest Category*

Igor **KHOMIAK**

E-mail: md.khomiak@gmail.com

Scopus ID: **6603415451**

Google Scholar: <https://scholar.google.com/citations?hl=uk&user=sXUjOF4AAAAJ>

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3299-7840>

Олександр Іванович **ЛИТВИН**

Кандидат медичних наук, хірург вищої категорії відділу хірургії підшлункової
залози, реконструктивної та лапароскопічної хірургії жовчовивідних шляхів,
завідувач відділенням хірургії підшлункової залози, лапароскопічної та
реконструктивної хірургії жовчовивідних проток
*PhD, Surgeon of the Highest Category, Head of the Department of Pancreatic Surgery,
Laparoscopic and Reconstructive Biliary Surgery*

Alexandr **LYTVYN**

E-mail: doctor.lytvyn@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4819-4070>

Сергій Олександрович **МОТЕЛЬЧУК**

лікар-хірург відділу хірургії підшлункової залози, лапароскопічної та
реконструктивної хірургії жовчовивідних проток
*Surgeon, Department of Pancreatic Surgery, Laparoscopic and Reconstructive Biliary
Surgery*

Serhii **MOTELCHUK**

E-mail: dr.motelchuk@mail.com

Scopus ID: **60080033700**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9391-8149>

Андрій Вікторович **МАЛИК**

Лікар-хірург відділу хірургії підшлункової залози, лапароскопічної та
реконструктивної хірургії жовчовивідних проток
*Surgeon, Department of Pancreatic Surgery, Laparoscopic and
Reconstructive Biliary Surgery*

Andrii **MALYK**

E-mail: Dr.malyk.94@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9628-0999>

Харківський національний медичний університет, м. Харків, Україна**Kharkiv National Medical University, Kharkiv, Ukraine**Ігор Володимирович **ЯНИШЕН**Igor **YANISHEN***доктор медичних наук, професор, завідувач кафедри ортопедичної стоматології**D.Sc., Prof., Head of the Department of Orthopedic Dentistry*Scopus ID: **57218435145**WoS ResearcherID: **ADJ-9354-2022**ORCID: **<https://orcid.org/0000-0003-4278-5355>**Ольга Вадимівна **СІДОРОВА**Olga **SIDOROVA***PhD, доцент кафедри ортопедичної стоматології**PhD, Associate Professor at the Department of Orthopedic Dentistry*ORCID: **<https://orcid.org/0000-0002-4979-1291>**Роман Володимирович **КУЗНЕЦОВ**Roman **KUZNETSOV***кандидат медичних наук, доцент кафедри ортопедичної стоматології**PhD, Associate Professor Department of Orthopedic Dentistry*ORCID: **<https://orcid.org/0000-0002-0314-5825>**Алла Володимирівна **ПОГОРІЛА**Alla **POGORILA***доцент кафедри ортопедичної стоматології**Associate Professor at the Department of Orthopedic Dentistry*ORCID: **<https://orcid.org/0000-0002-3842-2167>**

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

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

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

Для отримання Державного Свідоцтва про реєстрацію авторських прав на твір автору необхідно надіслати на E-mail: info@csr.com.ua 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>

SCIENTIFIC AND PRACTICAL
MEDICAL JOURNAL

MDR

**DENTISTRY.
MEDICINE.
REHABILITATION**

1(4)'2026