

**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

3-4(3)'2025

КИЇВ • УКРАЇНА

ISSN 3083-6484
9 773083 648001 >

СТОМАТОЛОГІЯ. МЕДИЦИНА. РЕАБІЛІТАЦІЯ



<https://dmr.com.ua>

Головний редактор
Науковий радник

Т. М. Костюк
О. А. Канюра

РЕДАКЦІЙНА КОЛЕГІЯ:

Раміз Ахмедбейлі	(Баку, Азербайджан)
Н. В. Біденко	(Київ, Україна)
І. Д. Бродецький	(Київ, Україна)
О. О. Глиняна	(Київ, Україна)
О. Є. Дорофєєва	(Київ, Україна)
В. П. Єфименко	(Київ, Україна)
З. Є. Жегулович	(Київ, Україна)
Ю. Г. Коленко	(Київ, Україна)
А. В. Копчак	(Київ, Україна)
Ю. Л. Кучин	(Київ, Україна)
Н. М. Литовченко	(Київ, Україна)
В. О. Маланчук	(Київ, Україна)
Н. П. Махлинець	(Івано-Франківськ, Україна)
Алессандро Нануссі	(Мілан, Італія)
В. М. Новіков	(Полтава, Україна)
Назім Аділь Панахов	(Баку, Азербайджан)
О. В. Паталаха	(Київ, Україна)
Н. С. Прощенко	(Київ, Україна)
О. В. Савичук	(Київ, Україна)
Тереза Серпінська	(Білосток, Польща)
Р. В. Симоненко	(Київ, Україна)
Віорел Скріпкаріу	(Ясси, Румунія)
В. В. Філоненко	(Київ, Україна)
Норіна Консуела Форна	(Ясси, Румунія)
І. В. Хомяк	(Київ, Україна)
К. С. Яримбаш	(Київ, Україна)
Раміда Вакіф Кизи Шадлінська	(Баку, Азербайджан)

Рекомендовано Вченою радою
Національного медичного університету імені О. О. Богомольця,
протокол № 7 від 25.12.2025 р.

Підписано до друку 30.12.2025 р.

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



 <https://doi.org/10.64124/DMR-2025-3-4>

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

ЖУРНАЛ ЗАСНОВАНИЙ У 2024 РОЦІ
ВИХОДИТЬ 4 РАЗИ НА РІК

ЗАСНОВНИКИ:

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

ВИДАВЕЦЬ:

ФОП К. В. Кондратець
ЄДРПОУ 3076319443

3-4(3)'2025

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. 0,00. Ум.-друк. арк. 0,00.
Зам. 25-102

DMR DENTISTRY. MEDICINE. REHABILITATION



<https://dmr.com.ua>

 **BOGOMOLETS NATIONAL
MEDICAL UNIVERSITY**

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. Kostiuik,
Individual entrepreneur K. V. Kondratets

PUBLISHER:

Individual entrepreneur K. V. Kondratets
USREOU 3076319443

3-4(3)'2025

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

Tetyana Kostiuik
Oleksandr Kaniura

EDITORIAL BOARD:

Ramiz M. Ahmedbeyli	<i>(Baku, Azerbaijan)</i>
Nataliia Bidenko	<i>(Kyiv, Ukraine)</i>
Ihor Brodetskyi	<i>(Kyiv, Ukraine)</i>
Oksana Hlyniana	<i>(Kyiv, Ukraine)</i>
Olena Dorofeyeva	<i>(Kyiv, Ukraine)</i>
Vladyslav Yefymenko	<i>(Kyiv, Ukraine)</i>
Zinaida Zhegulovych	<i>(Kyiv, Ukraine)</i>
Yulia Kolenko	<i>(Kyiv, Ukraine)</i>
Andriy Kopchak	<i>(Kyiv, Ukraine)</i>
Yuriy Kuchyn	<i>(Kyiv, Ukraine)</i>
Nataliia Lytovchenko	<i>(Kyiv, Ukraine)</i>
Vladyslav Malanchuk	<i>(Kyiv, Ukraine)</i>
Nataliia Makhlynets	<i>(Ivano-Frankivsk, Ukraine)</i>
Alessandro Nanussi	<i>(Milano, Italia)</i>
Vadym Novikov	<i>(Poltava, Ukraine)</i>
Nazim A. Panahov	<i>(Baku, Azerbaijan)</i>
Olena Patalakha	<i>(Kyiv, Ukraine)</i>
Nina Proshchenko	<i>(Kyiv, Ukraine)</i>
Oleksandr Savychuk	<i>(Kyiv, Ukraine)</i>
Teresa Sierpińska	<i>(Bialystok, Poland)</i>
Renata Symonenko	<i>(Kyiv, Ukraine)</i>
Viorel Skripicariu	<i>(Iasi, Romania)</i>
Valerii Filonenko	<i>(Kyiv, Ukraine)</i>
Norina Consuela Forna	<i>(Iasi, Romania)</i>
Igor Khomyak	<i>(Kyiv, Ukraine)</i>
Kseniia Yarymbash	<i>(Kyiv, Ukraine)</i>
Ramida Vaqif Shadlinskaya	<i>(Baku, Azerbaijan)</i>

Recommended by the Academic Council
of the O. O. Bogomolets National Medical University,
protocol No. 7 dated 12/25/2025

Signed for publication on 12/30/2025

 <https://doi.org/10.64124/DMR-2025-3-4>

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



Copyright © 2025 National Medical University named after O. O. Bogomolets
Copyright © 2025 Publisher: Individual entrepreneur K. V. Kondratets

ЗМІСТ

CONTENTS

СТОРІНКА РЕДАКТОРА

EDITOR'S PAGE

Звернення головного редактора
Проф. Т. М. Костюк

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

ОРТОДОНТІЯ В ІМЕНАХ

ORTHODONTICS IN PERSONALITIES

Світлана Іванівна Дорошенко:
дев'ять десятиліть життя,
відданого медицині та українській ортодонтії

6 **Svitlana Ivanivna Doroshenko:**
Nine Decades of Life Dedicated
to Ukrainian Orthodontics

ЛІКАРЮ-ПРАКТИКУ
(ОРТОДОНТІЯ)GUIDANCE FOR MEDICAL
PRACTITIONERS (ORTHODONTICS)

Функціональні зміни слухового аналізатора при тимчасовому впливі низькочастотної вібрації під час лікування сагітальних аномалій прикусу
Ращенко Н. В., Мельник Б. М.

8 Functional Changes in the Auditory Analyser during a Temporary Impact of Low-Frequency Vibration for the Treatment Of Sagittal Malocclusion
N. Rashchenko, B. Melnyk

Особливості лікування зубощелепних деформацій у пацієнтів із захворюваннями періодонта
Жачко Н. І., Скрипник І. Л., Голод Р. О., Жачко М. С., Неспрядько-Монборнь Т. С.

12 Aspects of Treatment of Dentoalveolar Deformities in Patients with Periodontal Disease
N. Zhachko, I. Skrypnyk, R. Golod, M. Zhachko, T. Nespriadko-Monborgne

ОРИГІНАЛЬНІ ДОСЛІДЖЕННЯ

ORIGINAL RESEARCH

Прогностична значущість рентгенологічних показників щільності кісткових тканин щелепно-лицевої ділянки для обрання тактики застосування ортодонтичних апаратів під час лікування зубощелепних деформацій у дітей із односторонніми вродженими незрощеннями губи та піднебіння
Філоненко В. В.

17 Prognostic Significance of Radiological Indices of Bone Density in the Maxillofacial Region for Choosing the Tactics of Using Orthodontic Appliances in the Treatment of Dentognathic Deformities in Children with Unilateral Congenital Cleft Lip and Palate
V. Filonenko

Тривожні стани у студентів та їхній вплив на розвиток шкідливих ротових звичок
Махлинець Н. П., Пюрик М. В., Кобрин О. П., Романишин С. С., Кобрин Н. Т.

30 Anxiety in Students and Its Impact on the Development of Harmful Oral Habits
N. Makhlynets, M. Pyuryk, O. Kobryn, S. Romanyshyn, N. Kobryn

ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

LITERATURE REVIEW

Елайнери в сучасній ортодонтії: порівняльний аналіз технологічних характеристик та клінічної ефективності (огляд)
Мехмані І. Г., Мехмані В. Р., Ашрафов Д. С., Керімова Г. Є.

34 Clear Aligners in Modern Orthodontics: A Comparative Analysis of Technological Characteristics and Clinical Efficacy (Review)
I. G. Mehmani, V. R. Mehmani, D. S. Ashrafov, G. E. Kerimova

ОСВІТА В СТОМАТОЛОГІЇ

DENTAL EDUCATION

Особливості та інституційні чинники забезпечення очної клінічної підготовки студентів стоматологічного профілю в умовах воєнного стану
Якименко Р. О., Симоненко Р. В., Луценко А. В., Лобур М. О.

38 Institutional Factors Affecting In-Person Clinical Training of Dental Students During Martial Law
R. Iakymenko, R. Symonenko, A. Lutsenko, M. Lobur

ПОСТ-РЕЛІЗ

POST-RELEASE

Функція, естетика та благодійність: підсумки V Міжнародного симпозиуму функціональної стоматології

45 Function, Aesthetics, and Charity: Outcomes of the 5th International Symposium on Functional Dentistry

Школа «Реабілітолог»: новий рівень експертності в роботі із СНЩС	48	Rehabilitologist School: Advancing Expertise in Temporomandibular Joint Practice
Ментальне здоров'я та йогатерапія як інструменти сучасної реабілітації	49	Mental Health and Yoga Therapy: Pathways to Modern Rehabilitation

АВТОРИ**50 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
- ✉ muisset@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**

СВІТЛАНА ІВАНІВНА ДОРОШЕНКО: ДЕВ'ЯТЬ ДЕСЯТИЛІТЬ ЖИТТЯ, ВІДДАНОГО МЕДИЦИНІ ТА УКРАЇНСЬКІЙ ОРТОДОНТІЇ



9 березня 2026 року

**українська стоматологічна спільнота відзначає
знаменний ювілей —**

90 років

від дня народження професора

Світлани Іванівни Дорошенко —

**видатної вченої, педагога, лікаря-ортодонта,
Заслуженого діяча науки і техніки України.**

**Її ім'я стало символом відданості професії, невтомної
праці та високої культури служіння медицині.**

Історія розвитку стоматологічної науки України протягом ХХ–ХХІ століть нерозривно пов'язана з іменами видатних учених, які сформували наукові основи спеціальностей та закріпили їх у практичній медицині. Окреме місце у контексті становлення ортодонтичної науки займає постать лікаря ортодонта, професора Світлани Іванівни Дорошенко. Її багаторічна діяльність, що поєднувала наукові дослідження, клінічну практику та педагогіку, сприяла формуванню фундаментальних засад вітчизняної ортодонтії

Світлана Іванівна народилася 9 березня 1936 року в селі Ушомир Житомирської області. У 1953 році вона закінчила фельдшерсько-акушерську школу із золотою медаллю, а вже у 1958 році — стоматологічний факультет Київського медичного інституту з відзнакою. Саме тоді визначився її професійний вибір — ортодонтія, якій вона присвятила все своє життя. У 1962 році вона стала одним з перших лікарів в Україні, хто пройшов спеціалізацію з ортодонтії, і відтоді цей напрям став її головною справою — і в клініці, і в науці, і в педагогіці.

З 1965 року Світлана Іванівна працювала на кафедрі ортопедичної стоматології Київського медичного інституту, а з 1982 року — на кафедрі ортодонтії та пропедевтики ортопедичної стоматології НМУ ім. О.О. Богомольця. Протягом 40 років її життя було нерозривно пов'язане з університетом, де вона виховала покоління лікарів-орто-





донтів. У 1969 році вона захистила кандидатську дисертацію, присвячену впливу сагітальних аномалій на функцію жування та мови. У 1991 році здобула ступінь доктора медичних наук, представивши фундаментальну працю «Підготовка порожнини рота та ортопедичне лікування при зубощелепних аномаліях». Її науковий доробок — понад 200 публікацій, більше 60 авторських свідоцтв і патентів, численні раціоналізаторські пропозиції. Вона була серед перших в Україні, хто впровадив телерентгенографію в ортодонтичну практику, створила підручники й посібники, зокрема «Телерентгенографія в ортодонтії», «Медицина дитинства», «Основи телерентгенографії», «Синдроми в ортодонтії» та «Латеральна телерентгенографія», які стали настільними книгами для лікарів.

Під її керівництвом захищено 7 кандидатських дисертацій, сотні магістерських робіт і клінічних досліджень. Її учні працюють у провідних клініках України та викладають у медичних університетах. Вимогливість до знань, орієнтація на доказову медицину та виховання аналітичного мислення — ось ті принципи, які вона щедро передавала молодим спеціалістам.

У 1993–2005 роках Світлана Іванівна обіймала посаду головного позаштатного спеціаліста з ортодонтії Мініс-

терства охорони здоров'я України. Вона брала участь у формуванні нормативної бази, розробляла кваліфікаційні характеристики лікаря-ортодонта, рецензувала навчальні плани та програми. Вона входила до редакційних колегій провідних медичних журналів («Сучасна ортодонтія», «Світ ортодонтії»), є членом правління Асоціації ортодонтиків України, брала участь у роботі спеціалізованих вчених рад із захисту дисертаційних робіт.

За багаторічну працю Світлана Іванівна удостоєна численних нагород: почесних грамот МОЗ України, медалі «Ветеран праці», медалі «До 1500-річчя Києва», а також високого звання «Заслужений діяч науки і техніки України». З 2006 року вона працює у Київському медичному університеті, де з 2007 по 2024 рік очолювала кафедру ортопедичної стоматології та ортодонтії, створивши потужну наукову школу.

Сьогодні ми висловлюємо глибоку вдячність ювілярці за її працю, мудрість і любов до професії. Її ім'я в історії української медицини — символ відданості, професіоналізму та людяності. Бажаємо Світлані Іванівні міцного здоров'я, радості й натхнення!

Functional Changes in the Auditory Analyser during a Temporary Impact of Low-Frequency Vibration for the Treatment of Sagittal Malocclusion

UDC 616.314.26:612.85:616.28-009.66:534.1(045)

Nataliia Rashchenko

ID 0000-0001-5565-6849

Bohdan Melnyk

ID 0000-0003-2232-8181

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

vibration;
orthodontic treatment;
sagittal malocclusion;
auditory sensitivity;
acoustic reflex;
intratympanic muscles.

Наталія Ращенко

ID 0000-0001-5565-6849

Богдан Мельник

ID 0000-0003-2232-8181

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

Ключові слова:

вібрація;
ортодонтичне лікування;
сагітальні аномалії прикусу;
слухова чутливість;
акустичний рефлекс;
внутрішньовушні м'язи.

Abstract:

This study, considering the diverse views of researchers on the impact of vibration on human sensory systems, investigates its effect on the auditory system. Low-frequency mechanical oscillations increase cell membrane permeability and enhance the circulation of organic compounds in blood vessels, thereby accelerating or normalizing metabolism. Vibration also activates redox processes in muscle tissues. However, analysis of current literature reveals no consensus among domestic and foreign researchers regarding its clinical application.

Aim: To investigate the effect of low-frequency vibration on the auditory system and to evaluate functional changes in the acoustic reflex during a temporary five-minute exposure applied in the treatment of sagittal malocclusion.

Materials and Methods: The study involved 20 patients aged 12–17 years with distal malocclusion and normal hearing, confirmed by pure-tone and speech audiometry. Pure-tone threshold audiometry was performed within the frequency range of 125–8000 Hz, along with speech audiometry.

Results: Recording of the acoustic reflex of the middle ear muscles before and after five minutes of vibration—using ipsilateral and contralateral presentation of a 1.0 kHz sound stimulus (1000 ms)—showed a 15.8% increase relative to baseline. In 52.6% of ipsilateral and 36.8% of contralateral cases, the reflex remained unchanged or decreased. After a ten-minute rest, amplitudes returned to baseline in 61.6% (ipsilateral) and 57.9% (contralateral) cases. By the 20th minute, full recovery was observed in all patients.

Conclusions: A five-minute exposure to an orthodontic vibrating device does not affect auditory sensitivity. Instead, it promotes activation rather than inhibition of the neuromuscular mechanism of the acoustic reflex, likely at the brainstem level. This effect is transient and does not alter the functional state of the auditory system.

Функціональні зміни слухового аналізатора при тимчасовому впливі низькочастотної вібрації під час лікування сагітальних аномалій прикусу

Анотація

У статті, з урахуванням розбіжностей у поглядах науковців щодо впливу вібрації на сенсорні системи людини, досліджено дію вібрації на орган слуху. Встановлено, що механічні коливання низької частоти підвищують проникність клітинних мембран та покращують циркуляцію органічних сполук у судинах, що є визначальним фактором для прискорення або нормалізації метаболізму. Доведено, що під впливом вібрації активуються окисно-відновні процеси у м'язових тканинах. Водночас аналіз сучасної наукової літератури свідчить про відсутність єдиного підходу вітчизняних та зарубіжних учених щодо застосування вібраційного впливу.

Мета. Дослідити вплив низькочастотної вібрації на слухову систему та оцінити функціональні зміни слухового аналізатора за умови п'ятихвилинного вібраційного впливу під час лікування сагітальних аномалій прикусу.

Матеріали та методи. У дослідженні взяли участь 20 пацієнтів віком 12–17 років із дистальним прикусом та нормальним станом слуху за даними тональ-



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

ної та мовної аудіометрії. Було застосовано загальноклінічну порогову тональну аудіометрію в діапазоні частот від 125 до 8000 Гц, а також мовну аудіометрію.

Результати. При реєстрації акустичного рефлексу внутрішньовушних м'язів (АРВМ) до та після 5-хвилинного вібраційного впливу з іпсі- та контралатеральним пред'явленням звукового стимулу частотою 1,0 кГц тривалістю 1000 мс, спостерігалось його зростання на 15,8 % відносно вихідного рівня. У 52,6 % випадків при іпсі- та у 36,8 % при контралатеральній стимуляції показник залишався незмінним або знижувався. Повторне дослідження АРВМ після 10-хвилинного відпочинку продемонструвало повернення значень амплітуди до вихідних величин у 61,6 % випадків при іпсі- та у 57,9 % при контралатеральному пред'явленні стимулу. Проте до кінця 20-ї хвилини відпочинку відновлення амплітудно-часових характеристик АРВМ до початкового стану відбулося у всіх без винятку досліджуваних пацієнтів.

Висновки. Підсумовуючи, проведене дослідження продемонструвало, що 5-хвилинний вплив ортодонтичного вібраційного пристрою на зубний ряд не впливає на слухову чутливість органа слуху. Водночас він сприяє активації, а не пригніченню нервово-м'язового механізму АРВМ, що, очевидно, відбувається на рівні стовбура головного мозку, має короточасний транзиторний характер і не позначається на функціональному стані слухового аналізатора.

Introduction

The treatment of distal malocclusion depends not only on its clinical form and the anatomical level of manifestation, including growth patterns of the upper and lower jaws, but also on the patient's age [1]. The complexity of treating this anomaly lies in the risk of relapse, which necessitates a prolonged retention period [2].

Various therapeutic approaches are employed, including biological, appliance-based, surgical, and physiotherapeutic methods. Appliance therapy remains the primary method for managing dentoalveolar anomalies and deformities, including distal malocclusion. However, this approach has age-specific indications and biological limitations [3]. In cases of established dentoalveolar deformities, especially in adult patients, multidisciplinary treatment methods are indicated. One such approach is surgical treatment, which may be either primary or auxiliary. The surgical method is considered primary when malocclusion is corrected directly through surgical intervention. The auxiliary method is designed to facilitate orthodontic treatment; it involves not only weakening the cortical layer of the jaws but also modulating biochemical processes in bone tissue through induced inflammation. As a result, bone tissue decalcification occurs, increasing its plasticity. However, clinical practice shows that surgical methods are traumatic and can lead to various complications. Consequently, modern orthodontic practice favors less invasive stimulation methods, such as low-frequency vibration exposure.

It is known that low-frequency mechanical oscillations increase cell membrane permeability and

enhance the circulation of organic compounds in blood vessels, which plays a crucial role in accelerating or normalizing metabolism. Exposure to vibration activates redox processes in muscle tissue. However, an analysis of modern scientific literature reveals a lack of consensus among researchers regarding the clinical application of vibration. In particular, some experts highlight the adverse effects of vibration on the human body, especially on the auditory system.

According to S. A. Levytska [4], tympanometry is an effective supplementary method for diagnosing otitis media with effusion (OME), as otoscopic and tympanometric features of the condition demonstrated markedly higher sensitivity (92%). Another study [5] examined the condition of the vocal apparatus and middle ear in children with complaints of hoarseness. Impedance audiometry revealed that 17 out of 24 patients exhibited a type C tympanogram, and 7 of them showed a significant reduction in tympanic compliance, indicating specific disorders in the sound conduction system. In the study by K. V. Liakh [6], the effect of microdebrider-assisted correction of the torus tubarius on Eustachian tube function in children without middle ear pathology was evaluated. Experimental results showed that torus tubarius hypertrophy was detected in 31.3% of patients undergoing primary adenotomy. The microdebrider technique for torus tubarius correction is considered safe with respect to the pressure-equalizing function of the auditory tube. Research by T. A. Shydlovska [7] underscores the importance of measuring distortion product otoacoustic emissions (DPOAEs) in patients with acute combat-re-

lated trauma, contributing to the timely and objective detection of lesions of receptor structures within the auditory system.

Aim. To investigate the effect of low-frequency vibration on the auditory system, taking into account divergent scientific perspectives on its impact on human sensory functions, and to evaluate functional changes in the auditory system during a short-term (five-minute) vibration exposure applied in the treatment of sagittal malocclusion.

Materials and Methods

We examined 20 patients aged 12 to 17 years with distal malocclusion and normal hearing, as confirmed by pure-tone and speech audiometry. Clinical assessment included pure-tone threshold audiometry in the frequency range of 125–8000 Hz, as well as speech audiometry. Additionally, an objective method for assessing the auditory system was employed: dynamic impedance audiometry, which enables precise determination of changes occurring in middle ear structures. Amplitude dynamics were calculated using the formula proposed by B. Y. Limar et al. (1977). The acoustic reflex recording curves were processed using statistical variation analysis (L. N. Frantsevych, 1980) to identify underlying patterns. For this purpose, the arithmetic mean (M) and the standard error of the mean ($\pm m$) were calculated. To measure variability and compare mean values with distribution series, the standard deviation (σ) was determined. Statistical significance was assessed using Student's t -test.

Millimeter-wave resonance therapy (MRT) was performed according to our methodology ("Methodology of millimeter-wave resonance therapy (MRT) for stimulation of orthodontic treatment in patients with distal malocclusion"). Rationalization Proposal No. 12/93 (1615), June 17, 1993.

Results

Baseline tympanometry with a probe tone of 226 Hz was performed to exclude subclinical pathology, including tympanic membrane hypermobility, patulous Eustachian tube, or residual dysfunction (salpingo-otitis). Following this, the initial threshold for eliciting the acoustic reflex of the intratympanic muscles (ARIM) was determined in each ear using ipsilateral and contralateral presentation of a 1.0 kHz sound stimulus with a duration of 1000 ms. The stimulus intensity was then increased by 10 dB above threshold, and the acoustic reflex was recorded with a time base of 100 ms/cm.

After recording the initial audiometric and ARIM data, a five-minute vibration exposure was applied to the teeth and alveolar process. Immediately thereafter, the audiological assessment was repeated. Upon completion of the vibration exposure, functional changes in the ARIM were observed; therefore, the study was repeated after ten- and twenty-minute rest periods.

The following temporal characteristics of the ARIM were calculated (in ms):

- **T_l (latency):** time required for contraction of the intratympanic muscles to reach 10% of maximum;
- **T_n (rise time):** time required to reach 90% of maximum;
- **T_d (duration):** interval during which the ARIM curve maintains maximum activity;
- **T_s (decay period):** time when reflex activity decreases to 10%;
- **T (total time):** overall duration of the reflex response;
- **A (reflex amplitude):** value ranging from 10% to 90% of maximum, measured in cm^3 .

Given the divergent scientific opinions regarding the effect of vibration on human sensory systems, we investigated its impact on the auditory system. We evaluated functional changes in the auditory analyzer during a short-term (five-minute) low-frequency vibration exposure generated by the proposed orthodontic device. Twenty patients aged 12 to 17 years with distal occlusion and normal hearing, and without clinical evidence of ENT pathology according to pure-tone and speech audiometry, were examined. Our findings demonstrated that auditory sensitivity in the frequency range of 125–8000 Hz remained unchanged in all subjects following the five-minute therapeutic low-frequency vibration exposure.

When recording the acoustic reflex of the intratympanic muscles (ARIM) before and after a five-minute vibration exposure—with ipsilateral and contralateral presentation of a 1.0 kHz sound stimulus (1000 ms duration)—we observed a 15.8% increase compared to baseline. In 52.6% of cases with ipsilateral stimulation and 36.8% with contralateral stimulation, the reflex remained unchanged or decreased. After a ten-minute rest, a follow-up study of the ARIM showed that amplitude values had returned to baseline in 61.6% of ipsilateral and 57.9% of contralateral presentations. However, by the end of the 20th minute of rest, restoration of the initial amplitude-temporal characteristics was observed in all patients without exception.

Conclusions

In summary, our study demonstrates that a five-minute exposure to the orthodontic vibrating device on the dentition does not affect the auditory sensitivity of the hearing organ. At the same time, it promotes activation rather than inhibition

of the neuromuscular mechanism of the intratympanic muscle acoustic reflex (ARIM). This effect, which likely occurs at the level of the brainstem, is short-term and transient, with no lasting impact on the functional state of the auditory analyzer.

REFERENCES / ЛІТЕРАТУРА

1. Flis, P. S., Rashchenko, N. V., Filonenko, V. V., et al. (2018). Algorithm of patient's treatment with the presence anomalies of bite and speech disorders. *Ukrainian Dental Almanac*, (4), 60–64. [Фліс П. С., Ращенко Н. В., Філоненко В. В., Мельник А. О., Лопоха А. Б. (2018). Алгоритм лікування пацієнтів за наявності аномалій прикусу і мовленнєвих порушень. *Український стоматологічний альманах*, (4), 60–64]. DOI: <https://doi.org/10.31718/2409-0255.4.2018.11>. [in Ukrainian].
2. Flis, P. S., Omelchuk, M. A., Rashchenko, N. V., & Tsyzh, A. V. (2020). Peculiarities of using orthodontic activators for distal bite and application of retention apparatus to retain results. *Medical Science of Ukraine (MSU)*, 16(2), 33–39. DOI: <https://doi.org/10.32345/2664-4738.2.2020.6>.
3. Flis, P. S., Rashchenko, N. V., Tsyzh, A. V., & Kuzmenko, I. S. (2016). Clinical-social aspects of choosing a mechanical device for mesiodistal tooth movement. *ScienceRise*, 3(20), 51–57. [Фліс П. С., Ращенко Н. В., Циж А. В., Кузьменко І. С. Клініко-соціальні аспекти вибору механічного пристрою для мезіодистального переміщення зубів. *ScienceRise*, 3(20), 51–57]. DOI: <https://doi.org/10.15587/2313-8416.2016.65041>. [in Ukrainian].
4. Levytska, S. A., Ponich, O. M., Saidakov, D. V., Belzetska, M. I. (2016). Descriptiveness of tympanometry in the diagnosis of exudative otitis in children. *Clinical and Experimental Pathology*. Vol. XV, 1 (55), 70–73. [Інформативність тимпанометрії при діагностуванні ексудативного отиту у дітей. *Клінічна та експериментальна патологія*, Т. 15, 1(55), 70–73]. DOI: <https://doi.org/10.24061>. [in Ukrainian].
5. Shydlovskaya, T. A., Kureniova, K. Y., Poimanova, O. S., Molochek, Yu. A., & Korovai, O. O. (2019). Detection of concomitant pathology of the middle ear according to tympanometry in children with hoarseness. *Medicine*, 1, 71–76. DOI: <https://doi.org/10.37219/2528-8253-2019-1-71>.
6. Liakh, K. V., Kosakovskiy, A. L., & Shkorbotun, Ya. V. (2023). Assessment the Impact of the Torus Tubarius Correction by Power-Assisted Technique on the Equipressor Eustachian Tube Function. *Modern Pediatrics. Ukraine*, 5(133), 80–84. DOI: <https://doi.org/10.15574/SP.2023.133.80>.
7. Shydlovskaya, T. A., & Petruk, L. H. (2018). Indicators of otoacoustic emission on frequency of products of distortions in persons, which have got acoustic trauma in the zone of anti-terroristic operation, with different degree of disorders in the hearing function. *Ukrainian Journal of Occupational Health*, 3(56), 43–54. [Шидловська Т. А., Петрук Л. Г. Показники отоакустичної емісії за частотою продуктів спокорень у осіб, які отримали акустичну травму в зоні антитерористичної операції, з різним ступенем порушень функції слуху. *Український журнал з проблем медицини праці*, 3(56), 43–54]. <https://doi.org/10.33573/ujoh2018.03.043>.

The article was received by editorial office on 10/02/2025,
accepted for publication on 12/16/2025.

How to cite / Як цитувати:

Rashchenko, N., & Melnyk, B. (2025). Functional Changes in the Auditory Analyser during a Temporary Impact of Low-Frequency Vibration for the Treatment Of Sagittal Malocclusion. *Dentistry. Medicine. Rehabilitation*. 3–4(3): 8–11. DOI: <https://doi.org/10.64124/DMR-2025-3-4-1>

Ращенко Н. В., Мельник Б. М. (2025). Функціональні зміни слухового аналізатора при тимчасовому впливі низькочастотної вібрації під час лікування сагітальних аномалій прикусу. *Стоматологія. Медицина. Реабілітація*. № 3–4(3): 8–11. DOI: <https://doi.org/10.64124/DMR-2025-3-4-1>

Особливості лікування зубощелепних деформацій у пацієнтів із захворюваннями пародонта

УДК 616.314-007-053.1:616.316.1/.4(045)

Наталія Жачко ¹

ID 0000-0001-5333-0191

Ірина Скрипник ¹

ID 0000-0002-3393-4649

Романа Голод ²

ID 0009-0006-1181-6963

Максим Жачко ²

ID 0000-0003-4054-6211

Тамара

Неспрядько-Монборнь ³

ID 0000-0002-3102-8634

¹ Національний медичний університет імені О.О. Богомольця, м. Київ, Україна² Медичний центр «Час Посмішки», м. Київ, Україна³ Медичний центр «ІріС-Дент», м. Київ, Україна

Ключові слова:

якість життя;
здоров'я порожнини рота;
захворювання пародонта;
ортодонтичне лікування;
ясенний край; дорослі;
зубощелепні аномалії

Анотація:

Упродовж останніх 20 років спостерігається стійка тенденція до посилення попиту на ортодонтичне лікування серед дітей і дорослих, що обумовлено насамперед бажанням пацієнтів покращити естетику посмішки та обличчя. Особливої уваги потребує оцінка пародонтологічного статусу таких пацієнтів, оскільки ймовірність наявності у них патологій пародонта є досить високою. Епідеміологічні дані засвідчують значну поширеність захворювань слизової оболонки, водночас тяжкі форми пародонтиту діагностують у 8–13 % населення. Існує чітка кореляція між захворюваннями пародонта та зубощелепними аномаліями (скупченість, ротації, супра- та інфраоклюзія тощо). Такі деформації ускладнюють індивідуальну гігієну, спричиняють накопичення зубного нальоту та погіршують як естетику, так і функціональність. Типовий клінічний портрет дорослого пацієнта з пародонтитом часто включає протрузію верхніх різців, наявність трем та діастем.

Мета: проаналізувати взаємозв'язок між станом тканин пародонта й ортодонтичними патологіями у дорослих для покращення якості їхнього життя; дослідити реакцію тканин на переміщення зубів та особливості лікування.

Висновки. Встановлено, що у пацієнтів із належною гігієною та здоровим пародонтом ортодонтичне втручання є безпечним для кісткової тканини. Навіть за наявності захворювань пародонта за умов контрольованої гігієни та застосування помірних сил (у біологічних межах за Шварцем) ортодонтичне лікування не провокує загострення запальних процесів.

Aspects of Treatment of Dentoalveolar Deformities in Patients with Periodontal Disease

Abstract

Over the past two decades, there has been a steady increase in demand for orthodontic treatment among both children and adults, primarily driven by patients' desire to improve facial and smile aesthetics. Particular attention must be paid to the periodontal status of such patients, as the likelihood of periodontal pathology is relatively high. Epidemiological data indicate a significant prevalence of periodontal diseases, with severe forms of periodontitis diagnosed in 8–13% of the population. A clear correlation exists between periodontal disease and dentoalveolar anomalies (crowding, rotations, supra- and infraocclusion, etc.). These deformities complicate oral hygiene, promote plaque accumulation, and impair both aesthetics and functionality. The typical clinical profile of an adult patient with periodontitis often includes protrusion of the upper incisors, as well as the presence of tremas and diastemas.

Aim. To analyze the relationship between periodontal tissue condition and orthodontic anomalies in adults in order to improve their quality of life, and to investigate tissue response to tooth movement and treatment approaches.

Conclusions. It has been established that in patients with proper oral hygiene and healthy periodontal tissues, orthodontic intervention is safe for the alveolar bone. Even in the presence of periodontal disease, provided that hygiene is strictly controlled and moderate forces are applied (within the biological limits described by Schwarz), orthodontic treatment does not provoke exacerbation of inflammatory processes.



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

Nataliia Zhachko¹

ID 0000-0001-5333-0191

Iryna Skrypnyk¹

ID 0000-0002-3393-4649

Romana Holod²

ID 0009-0006-1181-6963

Maksym Zhachko²

ID 0000-0003-4054-6211

Tamara

Nespriadko-Monborgne³

ID 0000-0002-3102-8634

¹ **Bogomolets National
Medical University,
Kyiv, Ukraine**

² **Medical Center
"Smile Time,"
Kyiv, Ukraine**

³ **Medical Center "IriS-Dent,"
Kyiv, Ukraine**

Keywords:

*quality of life; oral health;
periodontal disease;
orthodontic treatment;
gingival margin; adults;
dentoalveolar anomalies*

Сучасний підхід до ортодонтичного лікування дорослих пацієнтів вимагає поглибленого міждисциплінарного вивчення пародонтологічного статусу, оскільки систематизація клінічних даних у цій сфері на сьогодні недостатня [1, 2].

Основна мета дослідження полягає у висвітленні актуальної інформації щодо кореляції між захворюваннями періодонта та наявними зубощелепними деформаціями. Цей аналіз є критично важливим для підвищення якості життя дорослих осіб, які отримують спеціалізовану стоматологічну допомогу. Особливу увагу приділено детальному аналізу реакції періодонта на ортодонтичне навантаження, вивченню впливу зміни позиції зубів, мікробіологічним ризикам, пов'язаним із фіксацією ортодонтичних конструкцій (брекетів, кілець), а також мукогінгивальному та естетичному аспектам. Сучасний підхід до ортодонтичного лікування дорослих пацієнтів вимагає поглибленого міждисциплінарного вивчення пародонтологічного статусу, оскільки систематизація клінічних даних у цій сфері на сьогодні недостатня [1, 2].

Основна мета дослідження полягає у висвітленні актуальної інформації щодо кореляції між захворюваннями періодонта та наявними зубощелепними деформаціями. Цей аналіз є критично важливим для підвищення якості життя дорослих осіб, які отримують спеціалізовану стоматологічну допомогу. Особливу увагу приділено детальному аналізу реакції періодонта на ортодонтичне навантаження, вивченню впливу зміни позиції зубів, мікробіологічним ризикам, пов'язаним із фіксацією ортодонтичних конструкцій (брекетів, кілець), а також мукогінгивальному та естетичному аспектам.

Клінічні результати свідчать, що у пацієнтів без ознак активного запалення, зокрема з випадками атрофічного пародонтиту, але за умови належної гігієни, необхідне ортодонтичне втручання не спричинює значних віддалених негативних наслідків на рівні маргінального пародонта [3–7]. Однак ортодонтичне переміщення зубів у пацієнтів з клінічними проявами гострого гінгівіту (наявність глибоких кишень, кровоточивість під час зондування) посилює захворювання навіть за якісної гігієни ротової порожнини [6–8].

Два ретроспективні дослідження за участю дорослих пацієнтів показали, що після ортодонтичного втручання не виявлено істотних змін у тканинах пародонта [9, 10]. Зокрема, С. Grenga (К. Гренга) та співавт., ґрунтуючись на результатах ретроспективного дослідження, повідомили, що ортодонтична екструзія ретинованих передніх зубів (зокрема ікла верхньої щелепи) не викликає патологічних змін у навколишніх тканинах [11].

В іншому дослідженні дворічного ретенційного періоду порівнювали стан 30 пацієнтів, які проходили лікування із застосуванням незнімної адгезивної техніки та фіксацією ортодонтичних кілець на молярах, із 30 контрольними особами відповідного віку. Було встановлено, що в пацієнтів після ортодонтичного лікування спостерігалася вища поширеність резорбції коренів (17 % проти 2 %), проте менша частота патологій слизової оболонки ротової порожнини (5 % проти 12 %). Водночас резорбція коренів найчастіше виявлялася в зубах фронтального відділу верхньої щелепи порівняно з нижньою. Резорбція кореня в межах 1–1,5 мм є побічним і, на жаль, майже неминучим ефектом ортодонтичного втручання.

Основними короткочасними наслідками фіксування ортодонтичного кільця є гінгівіт і

Таблиця 1.

Вплив ортодонтичного лікування на пародонт

Тривалість ортодонтичних сил	Стан тканин пародонта
Короткочасна	• гінгівіт і набряк слизової оболонки порожнини рота; • відсутність втрати прикріплення ясен; • ефект оборотний
Довготривала	• резорбція кореня (1,0–1,5 мм); • втрата прикріплення ясенного краю в зоні гострого гінгівіту; • дія часто незворотна

набряк ясен. Відразу після встановлення кілець можливий набряк ясен, що зникає протягом 48 год. Збільшення глибини зондування під час ортодонтичного лікування також було наслідком набряку. Оскільки набряк ясен також спостерігається у пацієнтів з якісною гігієною ротової порожнини, можна передбачити ризик втрати прилягання ясенного краю.

П. Оуман-Молл та Й. Куроль (P. Owman-Moll, J. Kurol) досліджували чинники ризику резорбції кореня, зокрема морфологію кореня, наявність гінгівіту, алергічні реакції, шкідливі звички (наприклад, онихофагію — гризіння нігтів), а також обсяг необхідного ортодонтичного втручання. Дослідники виявили, що серед усіх чинників лише алергічні реакції дещо підвищували ризик розсмоктування кореня, проте цей показник не досяг рівня статистичної значущості [12].

Е. Левандер та О. Мальмгрен (E. Levander, O. Malmgren) встановили, що центральні різці з довжиною кореня менше 9 мм зазвичай характеризуються вищою рухливістю. У вибіркового дослідження рентгенологічні рівні альвеолярної кістки у 104 дорослих, які завершили ортодонтичне лікування щонайменше за 10 років до моменту обстеження, не відрізнялися від показників 76 осіб контрольної групи з аналогічними характеристиками [13]. Однак інше дослідження за участю підлітків засвідчило, що у 10 % із 38 дітей спостерігалася значна втрата ясенного краю (до 1–2 мм) через два роки після втручання.

Під час спостереження 267 дорослих пацієнтів з гострими захворюваннями тканин пародонта з ортодонтичною патологією поєднували комбіноване ортодонтичне і пародонтологічне лікування. Перед початком ортодонтичного лікування 129 із них перенесли операцію (мембранопластика, клапан Відмана), решта — пародонтологічне лікування з використанням ручних або ультразвукових інструментів. За ними спостерігали протягом різних періодів

(2–12 років) після завершення активного періоду лікування. Результати дослідження свідчать, що ортодонтичне лікування не є протипоказанням під час лікування гострих процесів у тканинах пародонта у дорослих, у таких випадках воно дає змогу поліпшити відновлення зубного ряду, міжжуклюзійних співвідношень і, як наслідок, стан скронево-нижньощелепного суглоба та у такий спосіб якість життя дорослих осіб.

Отже, у дорослих пацієнтів ортодонтичне лікування має мінімальні негативні наслідки в періодонті, як за короткочасного, так і тривалого спостереження за результатами, без урахування резорбції коренів (табл. 1).

Розглянуто дослідження, присвячене зубно-му нальоту та гігієні ротової порожнини. Зубний наліт є основним етіологічним чинником гінгівіту. Невміння пацієнта правильно чистити зуби навколо ортодонтичних незнімних апаратів спричинює накопичення зубного нальоту, що призводить до запалення ясен. Виявлено загальне збільшення колоній бактерій, особливо *Lactobacillus*, після фіксування ортодонтичних кілець у дорослих пацієнтів. Кількість мікроорганізмів збільшується у 2–3 рази через 6 міс. після встановлення, а також раннє збільшення кількості анаеробів і проміжних продуктів *Prevotella*, зменшення кількості випадково виявлених анаеробів. Такий зсув мікрофлори ротової порожнини до умовно-патогенної популяції аналогічний мікрофлорі в періодонтально уражених ділянках.

Дослідження з порівняння мікробіологічних та пародонтальних реакцій у підлітків та дорослих показують, що дорослі не більше схильні до ризику розвитку періодонтиту після ортодонтичного лікування, ніж підлітки.

Положення, в якому зуб прорізується в альвеолярному паростку, і його остаточне положення у вестибуло-оральній площині альвеолярного паростка впливають на обсяг ясен, який утворюється навколо зуба. Раніше вва-

жали, що для збереження здорових тканин, які оточують зуб, необхідно не менше 2 мм ясен і 1 мм прилеглого ясенного краю. Однак пізніші дослідження показали, що ортодонтичні кільця мінімального розміру меншою мірою впливають на стан періодонта за адекватного контролю чищення зубів і відсутності гінгівіту.

Ретроспективне дослідження дорослих ортодонтичних пацієнтів виявило низьку поширеність мукогінгвальних дефектів (5 %). Інші клінічні експерименти показали, що вузька смужка ясенного краю може чинити опір тиску, спричиненому ортодонтичними силами. Результати експериментального дослідження продемонстрували, що поки зуб рухається в межах альвеолярного гребеня, ризик побічних ефектів на маргінальний край ясен мінімальний. Вважають, що збільшення крайових ясен відбувається, коли видима рухливість зуба з тонкими ороговілими яснами може спричинити розходження альвеолярної кістки і, як наслідок, рецесію ясенного краю. Пародонтальні профілактичні хірургічні втручання, такі як подвійні клапті на ніжці, апікально розташовані клапті та вільні ясенні трансплантати, довели свою ефективність підходів до збереження ороговілих ясен премоларів з ектопічним прорізуванням у дорослих пацієнтів. Статистичної різниці між трьома методами лікування під час дослідження протягом 7 років не спостерігалось.

В. Нортвей та Д. Мід (W. Northway, J. Meade) повідомили, що хірургічно допоміжне швидке розширення верхньої щелепи (SARPE) сприяє задовільному стану ясенного краю [14]. Однак М. Кармен (M. Carmen) та співавт. зазначили, що частота рецесії ясен премоларів і моларів верхньої щелепи подвоюється за швидкого розширення верхньої щелепи хірургічним способом порівняно з ортопедичним розширенням [15].

Пацієнти з такими неестетичними ситуаціями, як рецесія ясенного краю, відсутність сосочків («темні проміжки») і ясенна посмішка, досягають позитивного результату під час ортодонтичного лікування. Розбіжності висоти ясенного краю визначаються за ектопічного первинного прорізування зуба і усуваються хірургічним або ортодонтичним методом залежно від основної причини дефектів, глибини борозни і висоти клінічної коронки зуба.

Відсутність сосочків може бути викликана декількома чинниками, зокрема гострим періодонтитом із втратою міжзубної альвеолярної кістки. Естетику в такій ситуації можна поліпшити, поєднавши емалепластику, усунення трем і діастем за рахунок рухливості зубів і вибірккову естетичну реконструкцію.

Ясенна посмішка (надмірна видимість ясен під час посмішки) зазвичай є наслідком наявності вертикального надлишку верхньої щелепи, затримки апікального руху ясенного краю або надмірного прорізування фронтальних зубів верхньої щелепи за нормального вертикального росту (II клас II підклас Енгля). Дорослим пацієнтам із вертикальним надлишком верхньої щелепи показане хірургічне втручання для корекції ясенної посмішки. У пацієнтів із затримкою апікального руху ясенного краю, що зазвичай спостерігається у віці від 12 до 15 років, можливість хірургічних та ортодонтичних втручань залежить від стирання ріжучого краю центральних і бічних різців.

Разом із тим у пацієнтів із протрузією передніх зубів з нормальним вертикальним ростом ортодонтичне лікування, що передбачає інтрузію надмірно прорізаних різців, не є обов'язковим.

Висновки

Патологічні стани зубощелепної системи та їхні ускладнення детермінують значне зниження естетичної привабливості та функціональних можливостей, що, відповідно, погіршує якість життя дорослих осіб. Ортодонтичне лікування дорослих є інтегральною складовою повноцінної реабілітації, що забезпечує як відновлення зовнішнього вигляду, так і оптимізацію функцій, демонструючи перспективний довготривалий результат. Досягнення успіху безпосередньо залежить від високого рівня комплаєнсу пацієнта та неухильного виконання рекомендацій фахівця-пародонтолога. Зазначимо, що стан пародонтальних структур є ключовим чинником для успішного проведення будь-якого стоматологічного втручання. Отже, систематична і якісна домашня гігієна у поєднанні з регулярним професійним доглядом є обов'язковою умовою як під час активної фази ортодонтичного лікування, так і ретенційного періоду.

ЛІТЕРАТУРА / REFERENCES

1. Proffit, W., Fields, H. W. Jr., & Moray, L. J. (2008). Prevalence of malocclusion and orthodontic treatment need in the United States: estimates from the NHANES-III survey. *Int J Adult Orthod Orthognath Surg*, 13, 97–106. PMID: 9743642.
2. Proffit, W. (2000). *Special considerations in comprehensive treatment for adults*. In: W. Proffit & H.W. Fields (Ed.). Contemporary orthodontics. 3rd ed. St. Louis: Mosby.
3. Carvalho, C.V., Saraiva, L., Bauer, F. P. F., et al. (2018). Orthodontic treatment in patients with aggressive periodontitis. *Am J Orthod Dentofac Orthop*, 153(4), 550–557. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ajodo.2017.08.018>.
4. Zasčiurinskienė, E., Basevičienė, N., Lindsten, R., et al. (2018). Orthodontic treatment simultaneous to or after periodontal cause-related treatment in periodontitis susceptible patients. Part I: Clinical outcome. A randomized clinical trial. *J Clin Periodontol*, 45(2), 213–224. DOI: <https://doi.org/10.1111/jcpe.12835>.
5. Cárcamo-España, V., Cuesta Reyes N., Flores-Saldivar, P., et al. (2022). Compromised Teeth Preserve or Extract: A Review of the Literature. *J Clin Med*, 8, 11(18), 5301. DOI: <https://doi.org/10.3390/jcm11185301>.
6. Moeini, N., Sabri, H., Galindo-Fernandez, P., et al. (2023). Periodontal status following orthodontic mini-screw insertion: A prospective clinical split-mouth study. *Clin Exp Dent Res*, 9(4), 596–605. DOI: <https://doi.org/10.1002/cre2.757>.
7. Cao, T., Xu, L., Shi, J., & Zhou, Y. (2015). Combined orthodontic-periodontal treatment in periodontal patients with anteriorly displaced incisors. *Am J Orthod Dentofac Orthop*, 148(5), 805–813. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ajodo.2015.05.026>.
8. Jonsson, T., Karlsson, K. O., Ragnarsson, B., & Magnusson, T. E. (2010). Long-term development of malocclusion traits in orthodontically treated and untreated subjects. *Am J Orthod Dentofac Orthop*, 138(3), 277–284. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ajodo.2009.08.027>.
9. Kirschneck, C., Fanghänel, J., Wahlmann, U., et al. (2017). Interactive effects of periodontitis and orthodontic tooth movement on dental root resorption, tooth movement velocity and alveolar bone loss in a rat model. *Ann Anat*, 210, 32–43. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.aanat.2016.10.004>.
10. Dersot, J. M. (2012). Gingival recession and adult orthodontics: a clinical evidence-based treatment proposal. *Int Orthod*, 10(1), 29–42 [in English, French]. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ortho.2011.09.013>.
11. Grenga, C., Guarnieri, R., Grenga, V., et al. (2021). Periodontal evaluation of palatally impacted maxillary canines treated by closed approach with ultrasonic surgery and orthodontic treatment: a retrospective pilot study. *Sci Rep*, 2, 11(1), 2843. DOI: <https://doi.org/10.1038/s41598-021-82510-y>.
12. Owman-Moll, P., & Kurol, J. (2000). Root resorption after orthodontic treatment in high- and low-risk patients: analysis of allergy as a possible predisposing factor. *Eur J Orthod*, 22(6), 657–63. DOI: <https://doi.org/10.1093/ejo/22.6.657>.
13. Levander, E., & Malmgren, O. (1988). Evaluation of the risk of root resorption during orthodontic treatment: a study of upper incisors. *Eur J Orthod*, 10(1), 30–38. DOI: <https://doi.org/10.1093/ejo/10.1.30>.
14. W. M. Northway, & J. B. Meade Jr. (1997). Surgically assisted rapid maxillary expansion: a comparison of technique, response, and stability. *Angle Orthodontist*, 67(4), 309–20. DOI: [https://doi.org/10.1043/0003-3219\(1997\)067<0309:SARMEA>2.3.CO;2](https://doi.org/10.1043/0003-3219(1997)067<0309:SARMEA>2.3.CO;2).
15. M. Carmen, P. Marcella, C. Giuseppe, & A. Roberto. (2000). Periodontal evaluation in patients undergoing maxillary expansion. *J Craniofac Surg*, 11(5), 491–4. DOI: <https://doi.org/10.1097/00001665-200011050-00009>.

Стаття надійшла до редакції 01.11.2025 р.,
прийнята до друку 20.12.2025 р.

Як цитувати / How to cite:

Жачко Н.І., Скрипник І.Л., Голод Р.О., Жачко М.С., Неспрядько-Монборнь Т.С. (2025). Особливості лікування зубощелепних деформацій у пацієнтів із захворюваннями періодонта. *Стоматологія. Медицина. Реабілітація*. 3–4(3): 12–16. DOI: <https://doi.org/10.64124/DMR-2025-3-4-2>

Zhachko, N. I., Skrypnyk, I. L., Golod, R. O., Zhachko, M. S. & Nespiadko-Monborgne, T. S. (2025). Aspects of Treatment of Dentoalveolar Deformities in Patients with Periodontal Disease. *Dentistry. Medicine. Rehabilitation*. 3–4(3):12–16. DOI: <https://doi.org/10.64124/DMR-2025-3-4-2>

Прогностична значущість рентгенологічних показників щільності кісткових тканин щелепно-лицевої ділянки для обрання тактики застосування ортодонтичних апаратів під час лікування зубощелепних деформацій у дітей із односторонніми вродженими незрощеннями губи та піднебіння

УДК 616.716-007.254-089.23-053.2-073.7-037(045)

Валерій Філоненко

ID 0000-0003-1060-9058

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

Ключові слова:

комп'ютерна томографія;
верхня щелепа;
шкала Гаунсфілда;
трансверзальні та
сагітальні розміри

Анотація:

Аналіз даних комп'ютерної томографії черепа з подальшою 3D-реконструкцією зображень у заданому діапазоні рентгенологічної щільності є ключовим інструментом дослідження кісткових структур щелепно-лицевої ділянки.

Мета: довести прогностичну значущість показників рентгенологічної щільності кісткових тканин щелепно-лицевої ділянки для обрання тактики застосування ортодонтичних апаратів під час лікування зубощелепних деформацій у дітей із односторонніми вродженими незрощеннями губи та піднебіння.

Матеріал і методи. Предметом аналізу були дані вимірювання показників рентгенологічної щільності верхньої щелепи 42 дітей із односторонніми вродженими незрощеннями губи та піднебіння, що проходили ортодонтичне лікування у віці від 4,5 до 13 років. Щільність визначали у ділянках, які відповідають максимальному напруженню під впливом дії ортодонтичних апаратів.

Результати. Прогностичну значущість показників рентгенологічної щільності кісткових тканин щелепно-лицевої ділянки та статистичну значущість значень, що відповідають максимальному напруженню під впливом дії ортодонтичних апаратів, доцільно враховувати для обрання тактики застосування ортодонтичних апаратів під час лікування зубощелепних деформацій у дітей із односторонніми вродженими незрощеннями губи та піднебіння з метою запобігання виникнення ускладнень та оптимізації лікування. Результати вимірювань рентгенологічної щільності кісткових тканин в усіх парах визначених контрольних точок ZZS та ZZI, ZAS та ZAI, NS та NI, TSS та TSI в молодшій ($n = 19$) та старшій ($n = 23$) вікових групах характеризуються доволі високими показниками коефіцієнтів варіації значень.

Висновки. Вибір виду ортодонтичних конструкцій та їх режим активування під час лікування зубощелепних деформацій у дітей із односторонніми вродженими незрощеннями губи та піднебіння обумовлений взаємозв'язком між рентгенологічною щільністю кісткових тканин лицевого черепа та їхніми біомеханічними властивостями, що відображається у показниках абсолютної зміни трансверзальних і сагітальних розмірів дефектів та незрощених фрагментів верхньої щелепи до та після ортодонтичного лікування пацієнтів із наявністю односторонніх вроджених незрощень губи та піднебіння.

Prognostic Significance of Radiological Indices of Bone Density in the Maxillofacial Region for Choosing the Tactics of Using Orthodontic Appliances in the Treatment of Dentognathic Deformities in Children with Unilateral Congenital Cleft Lip and Palate

Abstract

Over the past two decades, there has been a steady increase in demand for orthodontic treatment among both children and adults, primarily driven by patients' desire to improve facial and smile aesthetics. Particular attention must be paid to the periodon-



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

Valerii Filonenko

ID 0000-0003-1060-9058

**Bogomolets National
Medical University,
Kyiv, Ukraine****Keywords:***computed tomography;
upper jaw;
Hounsfield scale;
transverse and sagittal
dimensions*

tal status of such patients, as the likelihood of periodontal pathology is relatively high. Epidemiological data indicate a significant prevalence of periodontal diseases, with severe forms of periodontitis diagnosed in 8–13% of the population. A clear correlation exists between periodontal disease and dentoalveolar anomalies (crowding, rotations, supra- and infraocclusion, etc.). These deformities complicate oral hygiene, promote plaque accumulation, and impair both aesthetics and functionality. The typical clinical profile of an adult patient with periodontitis often includes protrusion of the upper incisors, as well as the presence of tremas and diastemas.

Aim. To analyze the relationship between periodontal tissue condition and orthodontic anomalies in adults in order to improve their quality of life, and to investigate tissue response to tooth movement and treatment approaches.

Conclusions. It has been established that in patients with proper oral hygiene and healthy periodontal tissues, orthodontic intervention is safe for the alveolar bone. Even in the presence of periodontal disease, provided that hygiene is strictly controlled and moderate forces are applied (within the biological limits described by Schwarz), orthodontic treatment does not provoke exacerbation of inflammatory processes.

Вступ

Аналіз даних комп'ютерної томографії (КТ) черепа з подальшою 3D-реконструкцією зображень у заданому діапазоні рентгенологічної щільності є ключовим інструментом дослідження кісткових структур щелепно-лицевої ділянки (ЩЛД) [1, 2, 3–6]. Рентгенологічну щільність не можна розглядати як постійну величину [1, 2, 7–13]. Фізико-механічні характеристики кісткової тканини щелеп, зокрема у дітей із вродженими незрощеннями губи та піднебіння (ВНГП), визначають ефективність проведення хірургічних та ортодонтичних втручань. Однак системних досліджень з встановлення прогностичної значущості рентгенологічної щільності кісткових тканин (РЩКТ) ЩЛД для обрання тактики застосування ортодонтичних апаратів під час лікування зубощелепних деформацій (ЗЩД) у зазначеного контингенту пацієнтів не проводили.

Мета: довести прогностичну значущість показників РЩКТ ЩЛД для обрання тактики застосування ортодонтичних апаратів під час лікування ЗЩД у дітей із односторонніми ВНГП.

Матеріал і методи

Предметом аналізу були дані вимірювання показників рентгенологічної щільності верхньої щелепи 42 дітей з односторонніми ВНГП, що проходили ортодонтичне лікування у віці від 4,5 до 13 років (середній вік $9,7 \pm 3,1$ роки). Хірургічні втручання з метою закриття дефекту твердого піднебіння проводили у віці 6 років, а кісткову пластику альвеолярного відростка у 12–13 років. Під час планування етапів хірургічного лікування, безпосередньо перед їх проведенням, усім пацієнтам, що проходили ортодонтичне лікування та були включені до групи дослі-

дження, проводили КТ з метою морфометричного оцінювання кісткових структур.

Для порівняльного аналізу, враховуючи вікові особливості формування прикусу залежно від періоду змінного прикусу, виділили молодшу (МВГ) та старшу (СВГ) вікові групи. До МВГ увійшли 19 дітей, до СВГ — 23 дитини.

Томографічні зрізи виконували за стандартизованим протоколом КТ досліджень лицевого черепа томографом Planmeca ProMax 3D Mid (slice increment: 0.625; pixel size: 0.488; matrix: 512×512 pixels).

РЩКТ оцінювали в одиницях Гаунсфілда НУ на основі коефіцієнтів ослаблення рентгеновського випромінювання. Для цього застосовували інструмент «Rectangle» програмного забезпечення для перегляду DICOM-файлів «Horos». З урахуванням індивідуальних морфологічних особливостей кісток лицевого скелету, складовою дослідження було вимірювання мінімальних та максимальних показників. Щільність визначали у ділянках, які відповідають максимальному напруженню під впливом дії ортодонтичних апаратів, у таких точках:

- на вилицевому відростку верхньої щелепи (*processus zygomaticus*) на рівні вилично-щелепного шва (*sutura zygomaticomaxillaris*) — *Zyg-Zyg (Sanitas)* здоровий бік, *Zyg-Zyg (Infirmitas)* бік незрощення: відповідні точки ZZS та ZZI;
- на місці перетину компактних пластинок дна гайморової пазухи (*sinus maxillaris*) та вилично-альвеолярного гребеня (*crista zygomatico-alveolaris*) — *Zyg-Alv (Sanitas)* здоровий бік, *Zyg-Alv (Infirmitas)* бік незрощення: відповідні точки ZAS та ZAI;
- на місці з'єднання компактною пластинки горба верхньої щелепи (*tuber maxillae*) та

клиноподібної кістки (*os sphenoidale*) — *TS* (*Sanitas*) здоровий бік, *TS* (*Infirmus*) бік незрощення: відповідні точки *TSS* та *TSI*;

- найбільш увігнута точка носолобного контрфорсу (*nasofrontal patronam*) — *N* (*Sanitas*) здоровий бік; *N* (*Infirmus*) бік незрощення: відповідні точки *NS* та *NI*.

Критерії включення: діти з однобічними ВНГП; вік проведення ортодонтичного лікування від 4,5 до 13 років без розподілу за гендерною приналежністю; проведення хірургічних втручань із закриттям дефекту твердого піднебіння у віці 6 років, із закриттям кісткової пластики альвеолярного відростка — 12–13 років; проведення КТ перед хірургічним втручанням у віці 6 та 12–13 років; згода батьків на участь у дослідженні.

Критерії виключення: відсутність повного документування випадку; проведення хірургічних втручань із закриттям дефекту твердого піднебіння до або після 6 років, із закриттям кісткової пластики альвеолярного відростка до або після 12–13 років; проведення КТ перед хірургічним втручанням до або після 6 та 12–13 років; наявність супутніх соматичних захворювань, асоційованих із порушенням метаболізму кісткової тканини; психічні розлади; наявність переломів кісток обличчя в анамнезі; наявність пухлин, пухлиноподібних і запальних процесів, що змінювали кісткову архітектуру верхньої щелепи; відмова батьків на участь у дослідженні.

Статистичний аналіз отриманих даних проведено з використанням спеціалізованого програмного забезпечення MedStat v. 5.2 (Free Software Licence, Україна) та Jamovi v. 2.3 (The Jamovi Project (2023), GNU Affero General Public License v 3.0).

Розподіл на нормальність усіх кількісних даних перевіряли за критерієм Шапіро-Уїлка. Залежно від результатів перевірки для подальшого аналізу застосовували параметричні критерії (у разі прийняття гіпотези про нормальність розподілу) або непараметричні критерії (у випадку відмінності розподілу від нормального). Для представлення описових статистичних характеристик мір центральної тенденції та мір розсіювання варіаційних рядів даних у разі прийняття гіпотези про нормальність розподілу дані наводили із зазначенням величини середнього арифметичного (*M*) та середньоквадратичного відхилення (*SD*), тобто $M \pm SD$. У разі відхилення гіпотези про нормальність розподілу дані представляли із зазначенням величини медіани

(*Me*), міжквартильного розмаху між першим квартилем (Q_1 , 25-й перцентиль) і третім квартилем (Q_3 , 75-й перцентиль), тобто $Me(Q_1-Q_3)$. Із врахуванням міркувань доцільності у деяких випадках наводили мінімальні та максимальні значення певних характеристик об'єктів статистичного спостереження та 95%-й довірчий інтервал (95%-й ДІ). Якісні показники використовували як групувальні ознаки із представленням у формі акронімів.

Для визначення статистичної значущості відмінностей під час порівняння двох незалежних груп даних із нормальним розподілом застосовували критерій Стюдента, трьох і більше вибірок — метод множинних порівнянь Шеффе. Перед проведенням порівнянь перевіряли гіпотезу про рівність дисперсій у відповідних групах із використанням *F*-критерію Фішера (для нормального закону розподілу) та критерію Краскала-Уолліса (у випадку відмінності розподілу від нормального). Статистично значущими вважали відмінності характеристик об'єктів статистичного спостереження за рівня значущості $p < 0,05$ (критичне значення рівня статистичної значущості становить 0,05).

Результати та обговорення

Статистику результатів вимірювань РЩКТ у пацієнтів із однобічними ВНГП МВГ ($n = 19$) та СВГ ($n = 23$) у точках, що відповідають максимальному напруженню під впливом дії ортодонтичних апаратів зі здорового боку (*Sanitas*) та боку незрощення (*Infirmus*), а також статистично значущі ($p < 0,05$) величини коефіцієнта кореляції Спірмена (КК Спірмена), наведено у **табл. 1**.

Порівняння центральних тенденцій для значень КК Спірмена вибірок даних щодо РЩКТ у різних точках вимірювання для МВГ та СВГ показало відмінність на рівні значущості $p = 0,036$. Середнє значення КК Спірмена в МВГ становило $0,635 \pm 0,042$, що можна інтерпретувати як помірну кореляцію. Середнє значення КК Спірмена у СВГ виявилось більшим, ніж у МВГ, та дорівнювало $0,757 \pm 0,080$, що можна тлумачити як сильну кореляцію.

На **рис. 1** представлено діаграму розмаху значень КК Спірмена вибірок даних щодо РЩКТ у різних точках вимірювання для пацієнтів МВГ та СВГ.

З наведених результатів можна припустити, що зі збільшенням віку та поступового переходу від МВГ до СВГ відмінності показників

Таблиця 1.

Результати вимірювань РЩКТ у точках, що відповідають максимальному напруженню під впливом дії ортодонтичних апаратів зі здорового боку та боку незрощення у пацієнтів МВГ та СВГ із односторонніми ВНГП

Точка вимірювання	МВГ		СВГ	
	РЩКТ $M \pm SD, HU$	КК Спірмена	РЩКТ $M \pm SD, HU$	КК Спірмена
ZZS	1126 ± 213	0,572	1123 ± 280	0,871
ZZI	1189 ± 237		1046 ± 249	
ZAS	1164 ± 293	0,661	1055 ± 279	0,710
ZZI	971 ± 207		1053 ± 322	
NS	1356 ± 274	0,650	1221 ± 240	0,751
NI	1118 ± 207		1073 ± 191	
TSS	1083 ± 262	0,658	999 ± 170	0,695
TSI	922 ± 220		991 ± 193	

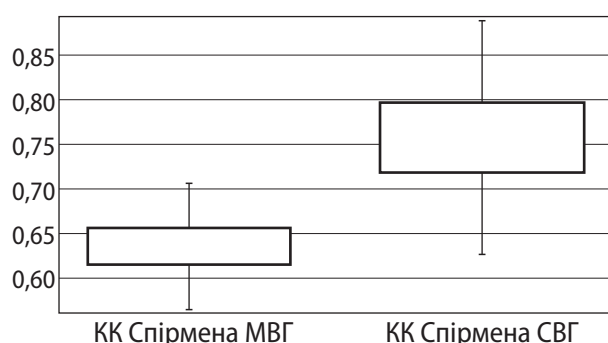


Рис. 1. Діаграма розмаху значень КК Спірмена вибірок даних щодо РЩКТ у різних точках вимірювання для пацієнтів МВГ та СВГ

РЩКТ між умовно здоровим боком та боком незрощення у пацієнтів із односторонніми ВНГП поступово зменшуються, а самі показники щільності кісток із двох боків стають тісніше пов'язані між собою.

Наявність кореляційного зв'язку між даними вимірювання РЩКТ у парах точок ZZ, ZA, N та TS зі здорового боку (*Sanitas*) та боку незрощення (*Infirmus*) у пацієнтів із односторонніми ВНГП обґрунтовує можливість уведення середніх показників РЩКТ ZZc, ZAc, Nc та TSc для проведення подальшого дослідження з виявлення можливого взаємозв'язку рентгенологічних показників щільності кісток лицевого черепа та показників абсолютної зміни трансверзальних та сагітальних розмірів дефектів та незрощених фрагментів до та після ортодонтичного лікування.

Для кореляційного та регресійного аналізу взаємозв'язку показників РЩКТ лицевого черепа та показників абсолютної зміни трансверзальних розмірів дефектів та незрощених фрагментів до та після ортодонтичного лікування встановлено відповідність зон розташування контрольних точок визначення морфо-

метричних розмірів щелеп та асоційованих зон вимірювання РЩКТ.

Для проведення подальшого аналізу обрано морфометричні розміри верхньої щелепи, що зазнали найбільших змін: трансверзальні відстані між точками Db' (розміщена на перетині горизонтальної лінії, що проходить по дистальних поверхнях 55 та 65 зубів та бічної поверхні великого фрагмента щелепи) та Ds' (розміщена на перетині горизонтальної лінії, що проходить по дистальних поверхнях 55 та 65 зубів та бічної поверхні малого фрагмента щелепи) і точками 3 (найбільш виступає на передньому краї малого фрагмента щелепи) та 3'' (утворюється на дистальному краї великого фрагмента щелепи на горизонтальній лінії, що проходить від точки 3 до перетину з дистальним краєм великого фрагмента щелепи).

Для кількісного опису ефекту застосування ортодонтичних апаратів для корекції ЗЩД у різних групах дослідження ввели показник абсолютної зміни розміру (АЗР) трансверзальних параметрів (у мм) дефектів та незрощених фрагментів до та після ортодонтичного лікування (Розмір_{до} та Розмір_{після}). Абсолютну зміну розмірів $Db' - Ds'$ та 3 - 3'' визначали за формулами:

$$АЗР_D = (Db' - Ds')_{\text{після}} - (Db' - Ds')_{\text{до}}, (1)$$

$$АЗР_3 = (3 - 3'')_{\text{після}} - (3 - 3'')_{\text{до}}. (2)$$

Раніше виявлена наявність кореляційного зв'язку між даними вимірювання РЩКТ у парах однотипних точок ZZ, ZA зі здорового боку (*Sanitas*) та боку незрощення (*Infirmus*) у пацієнтів із односторонніми ВНГП обґрунтовує можливість уведення середніх показників РЩКТ ZZc та ZAc для проведення подальшо-

Таблиця 2.

Описова статистика показників АЗР_D та АЗР_3 та середні значення показників РЩКТ ZZc та ZAc для пацієнтів MBГ та СВГ

Вікова група	АЗР_D, M ± SD, мм	АЗР_3, M ± SD, мм	РЩКТ ZZc, M ± SD, HU	РЩКТ ZAc, M ± SD, HU
MBГ, n = 19	1,3 ± 1,0	2,7 ± 1,1	1158 ± 170	1067 ± 229
СВГ, n = 23	1,1 ± 1,0	1,7 ± 1,4	1085 ± 250	1054 ± 281

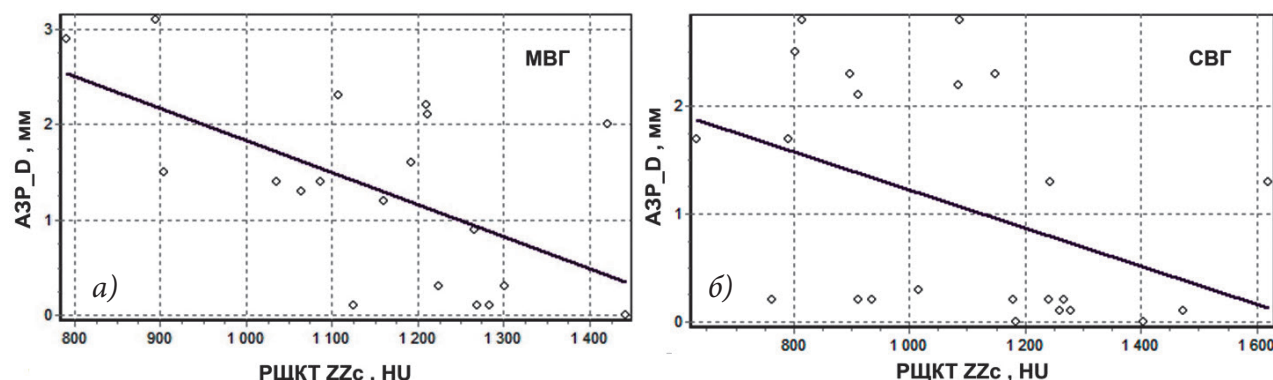


Рис. 2. Діаграми розсіювання та лінійні регресійні моделі взаємозв'язку змінних трансверсального розміру АЗР_D та РЩКТ ZZc для пацієнтів MBГ (а) та СВГ (б).

го дослідження. Середні значення показників РЩКТ ZZc та ZAc обчислювали за формулами:

$$ZZc = \frac{ZZS + ZZI}{2}; \quad (3)$$

$$ZAc = \frac{ZAS + ZAI}{2}. \quad (4)$$

Описову статистику показників АЗР_D та АЗР_3, що відповідають АЗР Db'-Ds' та 3-3'' верхньої щелепи (у мм), та середні значення показників РЩКТ ZZc та ZAc за шкалою Гаунсфілда для пацієнтів MBГ та СВГ представлено у **табл. 2**.

У процесі попередньої перевірки наявності кореляційного зв'язку для двох вибірок АЗР_D та РЩКТ ZZc у MBГ (n = 19) із застосуванням розрахункового показника рангової кореляції Спірмена виявлено від'ємний помірний кореляційний зв'язок, який характеризується значенням КК Спірмена 0,580 на рівні значущості $p < 0,01$. Від'ємне значення КК Спірмена та його величина вказують на наявність не дуже сильного зв'язку між змінними АЗР_D та РЩКТ ZZc. Водночас зі зростанням значення однієї змінної (РЩКТ лицевого черепа в околі точок ZZ) значення іншої (абсолютної зміни трансверсальних розмірів щелепи Db'-Ds' у процесі ортодонтного лікування), імовірно, буде зменшуватися. Значення $p < 0,01$ свідчить про те, що виявлений кореляційний зв'язок між змінними

АЗР_D та РЩКТ ZZc є дуже вірогідним і не випадковим.

Під час аналогічної перевірки наявності кореляційного зв'язку для двох вибірок АЗР_D та РЩКТ ZZc у СВГ (n = 23) також виявлено від'ємний помірний кореляційний зв'язок, який характеризується значенням КК Спірмена 0,559 на рівні значущості $p < 0,01$.

Враховуючи, що розподіл даних не відрізняється від нормального, доцільним є проведення регресійного аналізу із перевіркою можливості побудови лінійної моделі регресії для змінних АЗР_D та РЩКТ ZZc для пацієнтів MBГ та СВГ.

На **рис. 2** представлено діаграми розсіювання та лінійні регресійні моделі взаємозв'язку змінних трансверсального розміру АЗР_D та РЩКТ ZZc для пацієнтів MBГ та СВГ.

Також отримані відповідні лінійні рівняння регресії щодо взаємозв'язку змінних морфологічного розміру АЗР_D та РЩКТ ZZc для пацієнтів MBГ та СВГ. Для MBГ рівняння лінійної регресії для змінних АЗР_D та РЩКТ ZZc має такий вигляд:

$$AZP_D = -0,0034 \times PЩКТ\ ZZc + 5,21. \quad (5)$$

Відповідне значення коефіцієнта лінійної кореляції становить 0,591 (на рівні значущості $p = 0,008$), що також свідчить про наявність від'ємного помірної кореляційного зв'язку між АЗР_D та РЩКТ ZZc у MBГ.

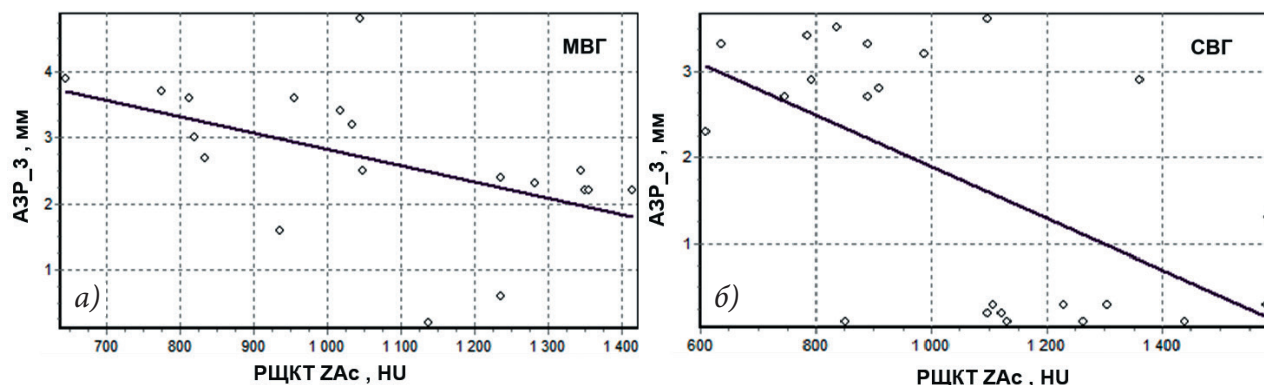


Рис. 3. Діаграми розсіювання та лінійні регресійні моделі взаємозв'язку змінних АЗР_3 трансверсального розміру та РЩКТ ZAc для пацієнтів MBG (а) та СВГ (б)

Для СВГ рівняння лінійної регресії для змінних АЗР_Д та РЩКТ ZZc набуває вигляду:

$$\text{АЗР}_D = -0,0018 \times \text{РЩКТ ZZc} + 3,01. \quad (6)$$

Відповідне значення коефіцієнта лінійної кореляції у СВГ становить 0,422 (на рівні значущості $p = 0,045$, близько до межі статистичної значущості), що дещо відрізняється від показників у MBG і свідчить про ймовірну наявність від'ємного помірною (ближче до слабкого) кореляційного зв'язку між АЗР_Д та РЩКТ ZZc. Це дає підстави вважати, що модель лінійної регресії для MBG може мати більше прогностичне значення, ніж для СВГ. Доцільним є продовження досліджень з метою подальшого вдосконалення отриманих моделей.

Прогностичне значення побудованих моделей лінійної регресії полягає у тому, що їх можна використовувати для кількісної оцінки ймовірних значень залежної змінної АЗР_Д зміни морфологічного розміру, яку ми намагаємося передбачити на основі результатів попередніх вимірів значень незалежної змінної РЩКТ ZZc, що використовується для прогнозування очікуваного результату ортодонтичного лікування пацієнтів MBG та СВГ.

Наступним етапом стала перевірка наявності кореляційного зв'язку для двох вибірок АЗР_3 та РЩКТ ZAc у MBG, що виявила від'ємний помірний (наближений до сильного) кореляційний зв'язок, який характеризується значенням КК Спірмена 0,664 на рівні значущості $p < 0,01$. Так, зі зростанням значення однієї змінної (РЩКТ лицевого черепа в околі точок ZA) значення іншої змінної (абсолютної зміни трансверсальних розмірів щелепи 3–3'' у процесі ортодонтичного лікування), ймовірно, буде зменшуватися. Аналогічна перевірка наявності кореляційного зв'язку для двох вибі-

рок АЗР_3 та РЩКТ ZAc у СВГ виявила від'ємний помірний, але значно слабший, ніж у MBG, кореляційний зв'язок, який характеризується значенням КК Спірмена 0,502 на рівні значущості $p = 0,01$. Ураховуючи, що розподіл даних АЗР_3 та РЩКТ ZAc не відрізняється від нормального, доцільним є проведення регресійного аналізу із перевіркою можливості побудови лінійної моделі регресії для змінних АЗР_3 та РЩКТ ZAc для пацієнтів MBG та СВГ.

На **рис. 3** представлено діаграми розсіювання та лінійні регресійні моделі взаємозв'язку змінних АЗР_3 трансверсального розміру та РЩКТ ZAc для пацієнтів MBG та СВГ.

Також отримані відповідні лінійні рівняння регресії щодо взаємозв'язку змінних АЗР_3 морфологічного розміру та РЩКТ ZAc для пацієнтів MBG та СВГ. Для MBG рівняння лінійної регресії для змінних АЗР_3 та РЩКТ ZAc набуває такого вигляду:

$$\text{АЗР}_3 = -0,0025 \times \text{РЩКТ ZAc} + 5,30. \quad (7)$$

Відповідне значення коефіцієнта лінійної кореляції становить 0,509 (на рівні значущості $p = 0,026$), що також свідчить про наявність від'ємного помірною кореляційного зв'язку між АЗР_3 та РЩКТ ZAc у MBG.

Для СВГ рівняння лінійної регресії для змінних АЗР_3 та РЩКТ ZAc має вигляд:

$$\text{АЗР}_3 = -0,0030 \times \text{РЩКТ ZAc} + 4,89. \quad (8)$$

Відповідне значення коефіцієнта лінійної кореляції у СВГ становить 0,579 (на рівні значущості $p = 0,004$), що незначно відрізняється від показників у MBG і свідчить про наявність від'ємного помірною кореляційного зв'язку між АЗР_3 та РЩКТ ZAc.

З метою встановлення взаємозв'язку рентгенологічних показників щільності кісток ли-

Таблиця 3.

Описова статистика показників АЗР S_1 , S_2 та S_{2-3} верхньої щелепи та середні значення вимірювання показників РЩКТ N_c та TSc для пацієнтів МВГ та СВГ

Вікова група	АЗР_ S_1 , мм	АЗР_ S_2 , мм	АЗР_ S_{2-3} , мм	РЩКТ N_c , HU	РЩКТ TSc , HU
МВГ, $n = 19$	$2,6 \pm 1,5$	$2,3 \pm 1,4$	$2,5 \pm 1,3$	1237 ± 224	1003 ± 225
СВГ, $n = 23$	$2,5 \pm 0,9$	$2,4 \pm 0,9$	$2,5 \pm 0,9$	1147 ± 210	995 ± 172

цевого черепа та показників абсолютної зміни сагітальних розмірів незрощених фрагментів щелепи до та після ортодонтного лікування для пацієнтів МВГ ($n = 19$) та СВГ ($n = 23$) та-кож провели кореляційний та регресійний аналізи. Для цього встановили відповідність зон розташування контрольних точок визначення морфометричних сагітальних розмірів щелепи та асоційованих зон вимірювання РЩКТ.

Обрано морфометричні розміри верхньої щелепи S_1 (сагітальний розмір базисний), S_2 (сагітальний розмір великого фрагмента) та S_{2-3} (дефіцит торцевого змикання, де S_3 — сагітальний розмір малого фрагмента).

На підставі наближеної відповідності анатомічного розташування для аналізу та виявлення кореляційного зв'язку в пацієнтів із односторонніми ВНГП обрано точки вимірювання РЩКТ N та TS зі здорового боку (*Sanitas*) та боку незрощення (*Infirmus*).

Для кількісного опису ефекту застосування ортодонтних апаратів для корекції ЗЩД у різних групах дослідження введено показник АЗР сагітальних параметрів (у мм) дефектів та незрощених фрагментів до та після ортодонтного лікування (Розмір_до та Розмір_після). АЗР S_1 , S_2 та S_{2-3} визначено відповідно до формул:

$$АЗР_S_1 = S_{1_після} - S_{1_до}; \quad (9)$$

$$АЗР_S_2 = S_{2_після} - S_{2_до}; \quad (10)$$

$$АЗР_S_{2-3} = S_{2-3_після} - S_{2-3_до}. \quad (11)$$

Раніше виявлений кореляційний зв'язок між даними вимірювання РЩКТ у парах однотипних точок N , TS зі здорового боку (*Sanitas*) та боку незрощення (*Infirmus*) у пацієнтів із односторонніми ВНГП обґрунтовує можливість уведення середніх показників РЩКТ N_c та TSc для проведення подальшого дослідження. Середні значення показників РЩКТ N_c та TSc визначено відповідно до формул:

$$N_c = \frac{NS + NI}{2}; \quad (12)$$

$$TSc = \frac{TSS + TSI}{2}. \quad (13)$$

Описова статистика показників АЗР S_1 , S_2 та S_{2-3} верхньої щелепи (у мм) та середні значення вимірювання показників РЩКТ N_c та TSc (в одиницях HU) для пацієнтів МВГ та СВГ представлено у **табл. 3**.

Для попередньої перевірки наявності кореляційного зв'язку для двох пар вибірок АЗР_ S_1 і РЩКТ N_c та АЗР_ S_2 і РЩКТ N_c у МВГ застосовано обчислення показника рангової кореляції Спірмена, виявлено від'ємний помірний кореляційний зв'язок, який характеризується значенням КК Спірмена 0,653 на рівні значущості $p < 0,01$ для пари змінних АЗР_ S_1 і РЩКТ N_c та КК Спірмена 0,452 (не є статистично значущим, $p > 0,05$) для пари змінних АЗР_ S_2 і РЩКТ N_c . Знак та величина КК Спірмена вказують на те, що існує певний зв'язок між змінними АЗР_ S_1 і РЩКТ N_c та АЗР_ S_2 і РЩКТ N_c , але він не є істотним. За такої умови є підстави для обґрунтованого припущення та подальшої перевірки гіпотези, що зі збільшенням значення однієї змінної (РЩКТ лицевого черепа в околі точок N) значення інших змінних (абсолютної зміни сагітальних розмірів щелепи S_1 та S_2 у процесі ортодонтного лікування), ймовірно, будуть зменшуватися.

Для аналогічної перевірки наявності кореляційного зв'язку для двох пар вибірок АЗР_ S_1 і РЩКТ N_c та АЗР_ S_2 і РЩКТ N_c у СВГ із застосуванням розрахункового показника рангової кореляції Спірмена також виявлено від'ємний помірний (ближче до слабкого) кореляційний зв'язок, що характеризується значенням КК Спірмена 0,414 на рівні значущості $p = 0,05$ (який є межею статистичної значущості) для пари змінних АЗР_ S_1 і РЩКТ N_c та КК Спірмена 0,385 (не є статистично значущим, $p > 0,05$) для пари змінних АЗР_ S_2 і РЩКТ N_c . Характеристики тісноти кореляційного зв'язку рентгенологічних показників щільності кісток лицевого черепа N_c та показників абсолютної зміни сагітальних розмірів S_1 та S_2 дефектів та

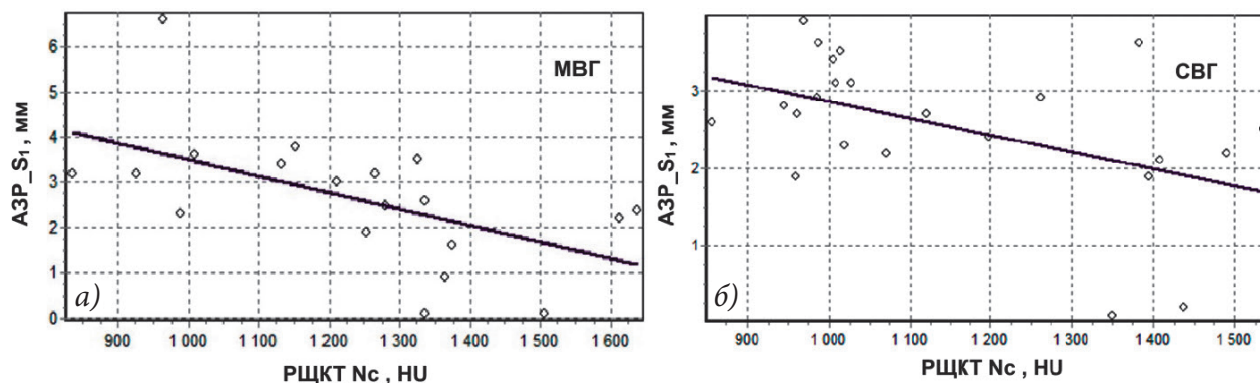


Рис. 4. Діаграми розсіювання та лінійні регресійні моделі взаємозв'язку змінних базисного сагітального розміру $A3P_S_1$ та $PЩКТ\ Nc$ для пацієнтів MBG (a) та CBG (б).

незрощених фрагментів у CBG виявилися значно меншими, ніж у MBG.

Ураховуючи, що розподіл даних не відрізняється від нормального, доцільним є наступне проведення регресійного аналізу із перевіркою можливості побудови лінійної моделі регресії для двох пар вибірок $A3P_S_1$ і $PЩКТ\ Nc$ та $A3P_S_2$ і $PЩКТ\ Nc$ для пацієнтів MBG та CBG.

На **рис. 4** представлено діаграми розсіювання та лінійні регресійні моделі взаємозв'язку змінних базисного сагітального розміру $A3P_S_1$ та $PЩКТ\ Nc$ для пацієнтів MBG та CBG.

Отримані лінійні рівняння регресії щодо взаємозв'язку змінних базисного сагітального розміру $A3P_S_1$ та $PЩКТ\ Nc$ для пацієнтів MBG та CBG. Для MBG рівняння лінійної регресії для змінних $A3P_S_1$ та $PЩКТ\ Nc$ набуває вигляду:

$$A3P_S_1 = -0,0037 \times PЩКТ\ Nc + 7,14. \quad (14)$$

Відповідне значення коефіцієнта лінійної кореляції становить 0,559 (на рівні значущості $p=0,013$), що також свідчить про наявність від'ємного помірного кореляційного зв'язку між $A3P_S_1$ та $PЩКТ\ Nc$ у MBG.

Для CBG рівняння лінійної регресії для змінних $A3P_S_1$ та $PЩКТ\ Nc$ має такий вигляд:

$$A3P_S_1 = -0,0022 \times PЩКТ\ Nc + 5,02. \quad (15)$$

Відповідне значення коефіцієнта лінійної кореляції у CBG становить 0,481 (на рівні значущості $p=0,020$), що не істотно відрізняється від показників у MBG і свідчить про наявність від'ємного помірного кореляційного зв'язку між $A3P_S_1$ та $PЩКТ\ Nc$.

На **рис. 5** наведено діаграми розсіювання та лінійні регресійні моделі взаємозв'язку змінних сагітального розміру $A3P_S_2$ та $PЩКТ\ Nc$ для пацієнтів MBG та CBG.

Як і в попередньому випадку із базисним сагітальним розміром S_1 , для сагітального розміру великого фрагмента верхньої щелепи S_2 також отримані лінійні рівняння регресії щодо взаємозв'язку змінних $A3P_S_2$ та $PЩКТ\ Nc$ для пацієнтів MBG та CBG. Для MBG рівняння лінійної регресії для змінних $A3P_S_2$ та $PЩКТ\ Nc$ набуває вигляду:

$$A3P_S_2 = -0,0029 \times PЩКТ\ Nc + 5,87. \quad (16)$$

Відповідне значення коефіцієнта лінійної кореляції становить 0,470 (на рівні $p=0,042$, який наближений до межі статистичної значущості), що свідчить про ймовірну наявність від'ємного

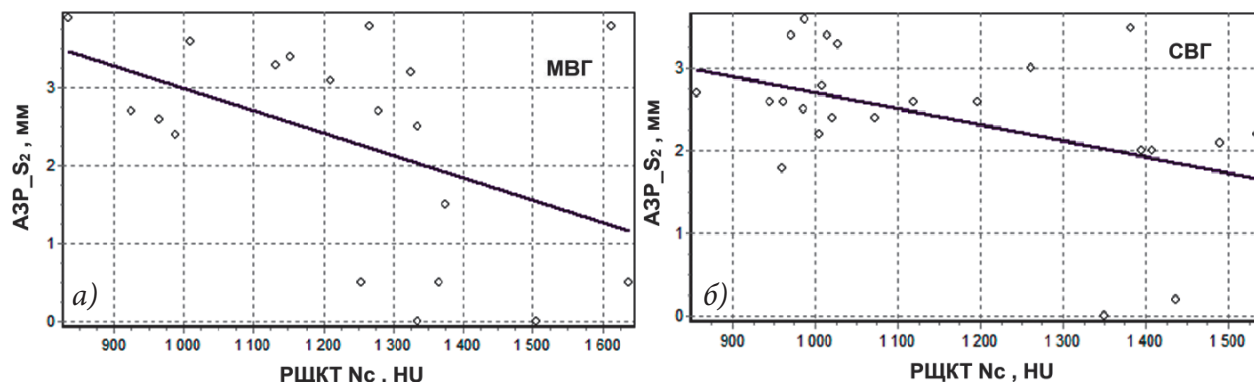


Рис. 5. Діаграми розсіювання та лінійні регресійні моделі взаємозв'язку змінних сагітального розміру $A3P_S_2$ та $PЩКТ\ Nc$ для пацієнтів MBG (a) та CBG (б).

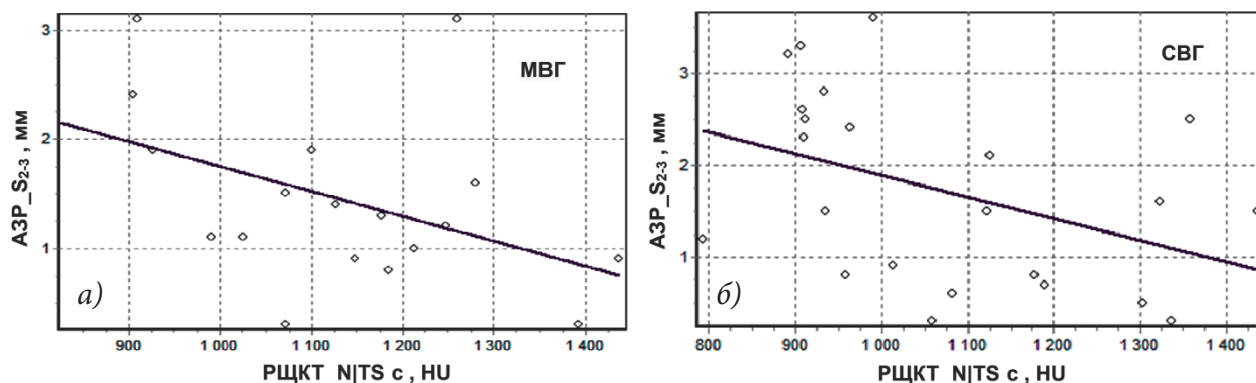


Рис. 6. Діаграми розсіювання та лінійні регресійні моделі взаємозв'язку змінних дефіциту торцевого змикання $A3P_{S_{2-3}}$ та РЩКТ $N|TS$ для пацієнтів МВГ (а) та СВГ (б).

помірного кореляційного зв'язку між $A3P_{S_2}$ та РЩКТ N_c у МВГ.

Для СВГ рівняння лінійної регресії для змінних $A3P_{S_2}$ та РЩКТ N_c має такий вигляд:

$$A3P_{S_2} = -0,0019 \times \text{РЩКТ } N_c + 4,67. \quad (17)$$

Відповідне значення коефіцієнта лінійної кореляції у СВГ становить 0,456 (на рівні значущості $p = 0,029$), що не істотно відрізняється від показників у МВГ та свідчить про наявність від'ємного помірного кореляційного зв'язку між $A3P_{S_2}$ та РЩКТ N_c .

Наступним етапом стала перевірка наявності кореляційного зв'язку для двох вибірок абсолютної зміни сагітальних розмірів $A3P_{S_{2-3}}$ та РЩКТ TS_c (рентгенологічна щільність кісткових тканин лицевого черепа в околі точок TS) у процесі ортодонтичного лікування у МВГ, яка виявила лише ознаки можливого слабкого кореляційного зв'язку (КК Спірмена становить 0,191), який не має статистичної значущості ($p > 0,05$). Під час перевірки наявності кореляційного зв'язку для двох вибірок $A3P_{S_{2-3}}$ та РЩКТ TS_c у СВГ також виявлено лише слабкий кореляційний зв'язок (КК Спірмена = $-0,245$), який аналогічно до такого МВГ не має статистичної значущості ($p > 0,05$).

Подальші етапи аналізу обумовлені міркуваннями наближеної відповідності анатомічного розташування точок вимірювання РЩКТ N та TS до ділянки із максимальними градієнтами механічних напружень за зміни розміру S_{2-3} у пацієнтів із однобічними ВНГП.

Оцінювання можливого зв'язку РЩКТ N_c та TS_c методом розрахунку значення КК Спірмена для пацієнтів МВГ показало наявність помірного позитивного кореляційного зв'язку для двох вибірок РЩКТ N_c та TS_c , який характеризується значенням КК Спірмена 0,670 на рівні статистичної значущості $p < 0,01$. Розрахунки у пацієнтів СВГ показали наявність сильного позитивного кореляційного зв'язку для РЩКТ N_c та TS_c , із відповідним КК Спірмена 0,747 ($p < 0,01$). Виявлена наявність кореляційного зв'язку між даними вимірювання РЩКТ N_c та TS_c та наближеність анатомічного розташування точок N та TS обґрунтовує можливість введення середнього показника РЩКТ $N|TS$ для проведення подальшого дослідження. Середні значення показників РЩКТ N_c та TS_c визначатимуться як:

$$N|TS_c = \frac{N_c + TS_c}{2}. \quad (18)$$

Для попередньої перевірки наявності кореляційного зв'язку для двох вибірок $A3P_{S_{2-3}}$ та РЩКТ $N|TS$ у МВГ обчислено показник рангової кореляції Спірмена. Виявлено від'ємний помірний кореляційний зв'язок, що характеризується значенням КК Спірмена 0,449 (не є статистично значущим $p > 0,05$). Проте цей результат не виключає можливості подальшого уточнення.

Під час проведення аналогічної перевірки наявності кореляційного зв'язку для двох вибірок $A3P_{S_{2-3}}$ та РЩКТ $N|TS$ у СВГ виявлено від'ємний помірний кореляційний зв'язок. Він характеризується значенням КК Спірмена $-0,487$ на рівні значущості $p = 0,02$, що свідчить про не випадковість кореляційного зв'язку між змінними $A3P_{S_{2-3}}$ та РЩКТ $N|TS$ у СВГ. Для пацієнтів МВГ та СВГ проведення регресійного аналізу із перевіркою можливості побудови лінійної моделі регресії для змінних $A3P_{S_{2-3}}$ та РЩКТ $N|TS$ стає можливим із урахуванням того, що розподіл цих змінних не відрізняється від нормального.

На рис. 6 представлено діаграми розсіювання та лінійні регресійні моделі взаємозв'язку змінних дефіциту торцевого змикання $A3P_{S_{2-3}}$ та РЩКТ $N|TS$ для пацієнтів МВГ та СВГ.

Таблиця 4.

Описова статистика показників РЩКТ ZZc, ZAc, Nc та TSc у MBГ та CBГ

Ділянка вимірювання	РЩКТ $M \pm SD, HU$	РЩКТ min—max, HU	РЩКТ 95%-й ДІ, HU
ZZc	1118 $\pm$ 218	633–1619	1049–1186
ZAc	1060 $\pm$ 256	609–1583	980–1140
Nc	1188 $\pm$ 218	835–1637	1120–1256
TSc	999 $\pm$ 195	586–1361	938–1059

Також отримані відповідні лінійні рівняння регресії щодо взаємозв'язку змінних дефіциту торцевого змикання $A3P_{S_{2-3}}$ та РЩКТ N|TSc для пацієнтів MBГ та CBГ. Для MBГ рівняння лінійної регресії для змінних $A3P_{S_{2-3}}$ та РЩКТ N|TSc має такий вигляд:

$$A3P_{S_{2-3}} = -0,0023 \times \text{РЩКТ N|TSc} + 4,03. \quad (19)$$

Відповідне значення коефіцієнта лінійної кореляції у MBГ становить 0,474 (на рівні значущості $p = 0,040$), що свідчить про наявність від'ємного помірного кореляційного зв'язку між $A3P_{S_{2-3}}$ та РЩКТ N|TSc.

Для CBГ рівняння лінійної регресії для змінних $A3P_{S_{2-3}}$ та РЩКТ N|TSc набуває вигляду:

$$A3P_{S_{2-3}} = -0,0023 \times \text{РЩКТ N|TSc} + 4,23. \quad (20)$$

Відповідне значення коефіцієнта лінійної кореляції у CBГ становить 0,414 ($p = 0,049$), що свідчить про наявність від'ємного помірного (ближче до слабкого) кореляційного зв'язку між $A3P_{S_{2-3}}$ та РЩКТ N|TSc практично на межі статистичної значущості.

Результати вимірювань РЩКТ в усіх парах визначених контрольних точок ZZS та ZZI, ZAS та ZAI, NS та NI, TSS та TSI в MBГ ($n = 19$) та CBГ ($n = 23$) пацієнтів із односторонніми ВНГП характеризуються достатньо високими показниками коефіцієнтів варіації значень ($VC = SD/M \times 100\%$).

VC РЩКТ варіюють від 17,1 до 30,6 % (95%-й ДІ 20,0–24,0). Проте введення відповідних середніх показників РЩКТ ZZc, ZAc, Nc та TSc дає можливість для проведення подальшого дослідження щодо виявлення особливостей впливу фактора віку на показники рентгенологічної щільності кісток лицевого черепа у пацієнтів із односторонніми ВНГП.

Віковий розподіл пацієнтів із односторонніми ВНГП ($n = 42$) за об'єднання даних обох груп MBГ ($n = 19$) та CBГ ($n = 23$) характеризується показниками центральної тенденції та інтервальної оцінки $9,3 \pm 3,3$ років (95%-й ДІ 8,2–10,3).

Описову статистику показників РЩКТ ZZc, ZAc, Nc та TSc (у одиницях HU) для обох груп пацієнтів представлено у **табл. 4**.

На **рис. 7** наведено діаграму розсіювання та поліноміальну регресійну модель другого ступеня щодо взаємозв'язку змінних РЩКТ ZZc та віку пацієнтів із односторонніми ВНГП ($n = 42$).

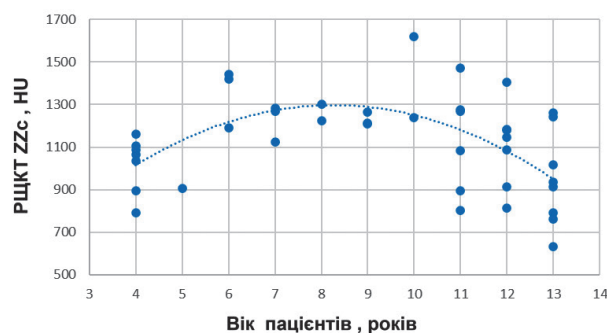


Рис. 7. Діаграма розсіювання та поліноміальна регресійна модель другого ступеня щодо взаємозв'язку змінних РЩКТ ZZc та віку пацієнтів із односторонніми ВНГП ($n = 42$).

Отримано квадратичне рівняння регресії щодо взаємозв'язку змінних РЩКТ ZZc та віку пацієнтів, яке описує ймовірний вплив фактора віку на варіабельність показників рентгенологічної щільності кісток лицевого черепа у пацієнтів із односторонніми ВНГП:

$$\text{РЩКТ ZZc} = -15,5 \times \text{Вік}^2 + 256,3 \times \text{Вік} + 238,8. \quad (21)$$

Відповідне значення коефіцієнта детермінації становить $R^2 = 0,319$, що умовно відповідає значенню коефіцієнта кореляції 0,565 і свідчить, що отримана регресійна модель, дійсно, слабкою мірою пояснює варіацію в залежній змінній РЩКТ ZZc від незалежної факторної змінної віку пацієнтів. Аналіз переставленого регресійного рівняння на екстремум виявив, що максимального значення РЩКТ ZZc досягає за значення змінної віку близько 8,3 року. Це дає підстави припускати, що в досліджуваній групі пацієнтів із односторонніми ВНГП ($n = 42$) величина РЩКТ ZZc зростає у віковому діапазоні від 4,5 до 8,3 року, після чого починає помірно зменшуватися. Виявлена можлива особливість впливу фактора віку на варіабельність показників РЩКТ у ділянці контрольних точок ZZ лицевого черепа у пацієнтів із односторонніми

ВНГП, враховуючи помірне значення коефіцієнта детермінації регресійної моделі, потребує подальшого дослідження.

На **рис. 8** представлено діаграму розсіювання та поліноміальну регресійну модель другого ступеня щодо взаємозв'язку змінних РЩКТ ZAc та віку пацієнтів із однобічними ВНГП ($n = 42$).

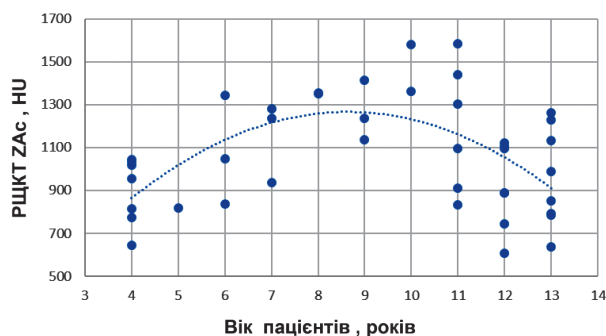


Рис. 8. Діаграма розсіювання та поліноміальна регресійна модель другого ступеня щодо взаємозв'язку змінних РЩКТ ZAc та віку пацієнтів із однобічними ВНГП ($n = 42$)

Також отримано квадратичне рівняння регресії щодо взаємозв'язку змінних РЩКТ ZAc (в одиницях HU) та віку пацієнтів:

$$\text{РЩКТ ZAc} = -18,7 \times \text{Вік}^2 + 323,9 \times \text{Вік} + 132,9. \quad (22)$$

У цьому випадку значення коефіцієнта детермінації становить $R^2 = 0,325$, що умовно відповідає значенню коефіцієнта кореляції 0,570 і свідчить, що отримана регресійна модель також слабкою мірою пояснює варіацію в залежній змінній РЩКТ ZAc від незалежної факторної змінної віку пацієнтів. Аналіз на екстремум показав, що максимального значення РЩКТ ZAc досягає за значення змінної віку близько 8,6 року. Це дає підстави припускати, що в досліджуваній групі пацієнтів із однобічними ВНГП ($n = 42$) величина РЩКТ ZAc зростає у віковому

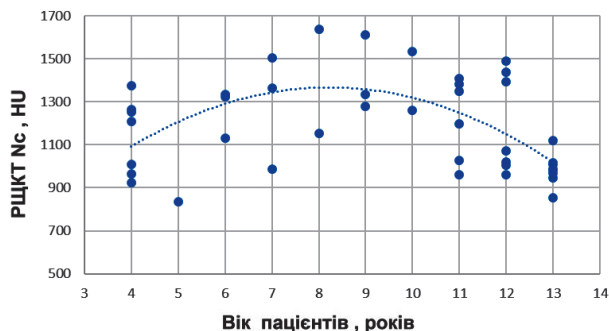


Рис. 9. Діаграма розсіювання та поліноміальна регресійна модель другого ступеня щодо взаємозв'язку змінних РЩКТ Nc (рентгенологічна щільність) та віку пацієнтів із однобічними ВНГП ($n = 42$).

діапазоні від 4,5 до 8,6 року, після чого починає помірно зменшуватися.

На **рис. 9** представлено діаграму розсіювання та поліноміальну регресійну модель другого ступеня щодо взаємозв'язку змінних РЩКТ Nc та віку пацієнтів із однобічними ВНГП ($n = 42$).

Як і в попередніх випадках із ZZc та ZAc, було отримано квадратичне рівняння регресії щодо взаємозв'язку змінних РЩКТ Nc (в одиницях HU) та віку пацієнтів:

$$\text{РЩКТ Nc} = -15,4 \times \text{Вік}^2 + 253,3 \times \text{Вік} + 325,1. \quad (23)$$

У цьому випадку значення коефіцієнта детермінації становить $R^2 = 0,317$, що умовно відповідає значенню коефіцієнта кореляції 0,563, є дуже близьким до випадків із ZZc та ZAc, а також свідчить, що отримана регресійна модель слабкою мірою пояснює варіацію в залежній змінній РЩКТ Nc від незалежної факторної змінної віку пацієнтів. Аналіз на екстремум показав, що максимального значення РЩКТ Nc досягає за значення змінної віку близько 8,2 року. Це дає підстави припускати, що в досліджуваній групі пацієнтів із однобічними ВНГП ($n = 42$) величина РЩКТ Nc зростає у віковому діапазоні від 4 років до приблизно 8,2 року, після чого починає помірно зменшуватися.

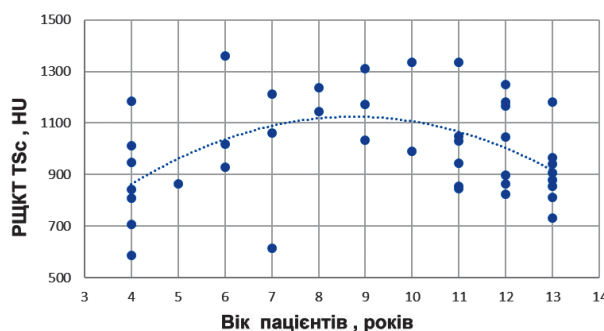


Рис. 10. Діаграма розсіювання та поліноміальна регресійна модель другого ступеня щодо взаємозв'язку змінних РЩКТ TSc та віку пацієнтів із однобічними ВНГП ($n = 42$).

Логічним завершенням проведеного аналізу для показників РЩКТ ZZc, ZAc, Nc та TSc є представлена на **рис. 10** діаграма розсіювання та поліноміальної регресійної моделі другого ступеня щодо взаємозв'язку змінних РЩКТ TSc та віку пацієнтів із однобічними ВНГП ($n = 42$).

Як і для попередніх показників РЩКТ ZZc, ZAc, Nc, для TSc також отримано квадратичне рівняння регресії щодо взаємозв'язку змінних РЩКТ TSc (в одиницях HU) та віку пацієнтів, яке описує ймовірний вплив фактора віку

на варіабельність показників рентгенологічної щільності кісток лицевого черепа у пацієнтів із ВНГП:

$$\text{РЩКТ } ZZc = -11,6 \times \text{Вік}^2 + 202,9 \times \text{Вік} + 236,2. \quad (24)$$

Відповідне значення коефіцієнта детермінації становить $R^2 = 0,218$, що умовно відповідає значенню коефіцієнта кореляції 0,467 і свідчить, що отримана регресійна модель можливо не пояснює або пояснює дуже слабкою мірою варіацію в залежній змінній РЩКТ TSc від незалежної факторної змінної віку пацієнтів. Аналіз представленої регресійної рівняння на екстремум показав, що максимального значення РЩКТ ZZc досягає за значення змінної віку близько 8,8 року. Це дає підстави припускати, що в досліджуваній групі пацієнтів із односторонніми ВНГП ($n = 42$) величина РЩКТ TSc зростає у віковому діапазоні від 4,5 до 8,8 року, після цього починає помірно зменшуватися.

Зважаючи на важливість змін у структурі кісткової тканини, що відбуваються у процесі адаптивного ремоделювання [1], визначення показників рентгенологічної щільності у дітей з односторонніми ВНГП із використанням КТ черепа з подальшою 3D-реконструкцією зображень [1, 2, 3–6] є важливим діагностичним критерієм під час планування хірургічних та ортодонтичних втручань [1].

Використання шкали Гаунсфілда [1, 2, 7–13] дало змогу кількісно оцінити ступінь морфологічних змін під час ЗЩД, поширених серед дітей із ВНГП [14–16], за змін анатомії, архітекτονіки, фізико-механічних та біологічних властивостей кісткової тканини на здоровому боці та боці незрощення.

Прогностичну значущість показників РЩКТ ЩЛД і статистичну значущість значень, які відповідають максимальному напруженню під дією ортодонтичних апаратів [17–20], доцільно враховувати для обрання тактики застосування ортодонтичних апаратів під час лікування ЗЩД у дітей із односторонніми ВНГП з метою запобігання виникнення ускладнень та оптимізування лікування.

Висновок

Вибір виду ортодонтичних конструкцій та режим їх активування під час лікування ЗЩД у дітей із односторонніми ВНГП обумовлений взаємозв'язком між РЩКТ лицевого черепа та їхніми біомеханічними властивостями, що відображається у показниках абсолютної зміни трансверзальних і сагітальних розмірів дефектів та незрощених фрагментів верхньої щелепи до та після ортодонтичного лікування пацієнтів із наявністю односторонніх ВНГП.

ЛІТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Malanchuk, V. A., & Kopchak, A. V. (2013). Assessment of the quality of bone tissue of the facial skull and classification of its types based on biomechanical parameters. *Ukrainian Medical Journal*, 1(93) [Маланчук В. А., & Копчак А. В. (2013). Оцінка якості кісткової тканини лицевого відділу черепа та класифікація її типів на основі біомеханічних параметрів. *Український медичний часопис*, 1(93)]. URL: www.umj.com.ua/uk/publikatsia-46039-ocinka-yakosti-kistkovo-tkanini-licevogo-viddilulucherepa-ta-klasifikaciya-ii-tipiv-na-osnovi-biomexanichnix-parametriv [in Ukrainian].
2. Alsino, H. I., Hajeer, M. Y., Burhan, A. S., et al. (2022). The effectiveness of periodontally accelerated osteogenic orthodontics in accelerating tooth movement and supporting alveolar bone thickness during orthodontic treatment: a systematic review. *Cureus*, 14(5), e24985. DOI: <https://doi.org/10.7759/cureus.24985>.
3. Aljawad, H., Lim, H. J., & Lee, K. C. (2023). Anthropometric comparison of 3-dimensional facial scan taken with a low-cost facial scanner with cone-beam computed tomography scan. *J. Craniofac. Surg.*, 34(5), 1456–1458. DOI: <https://doi.org/10.1097/SCS.00000000000009076>.
4. Malanchuk, V. O., Kryshchuk, M. G., & Kopchak, A. V. (2013). *Simulation computer modeling in maxillofacial surgery*. Kyiv: Askania [Маланчук В. О., Кришчук М. Г., & Копчак А. В. (2013). *Імітаційне комп'ютерне моделювання в щелепно-лицевій хірургії*. Київ: Асканія]. [in Ukrainian].
5. Huang, H., Chen, D., Lippuner, K., & Hunziker, E. B. (2023). Human bone typing using quantitative cone-beam computed tomography. *Int. Dent. J.*, 73(2), 259–266. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.identj.2022.08.011>.
6. Gaur, A., Dhillon, M., Puri, N., et al. (2022). Questionable accuracy of CBCT in determining bone density: a comparative CBCT-CT in vitro study. *Dent. Med. Probl.*, 59(3), 413–419. DOI: <https://doi.org/10.17219/dmp/143504>.
7. Hounsfield scale. Wikipedia. URL: https://en.wikipedia.org/wiki/Hounsfield_scale.
8. Aydin Ozturk, P., Arac, E., Ozturk, U., & Arac, S. (2021). Estimation of bone mineral density with Hounsfield unit measurement. *Br. J. Neurosurg.*, 25, 1–4. DOI: <https://doi.org/10.1080/02688697.2021.1888877>.

9. Arvind, T. R. P., Jain, R. K., Nagi, R., & Tiwari, A. (2022). Evaluation of alveolar bone microstructure around impacted maxillary canines using fractal analysis in dravidian population: a retrospective CBCT study. *J. Contemp. Dent. Pract.*, 23(6), 593–600. DOI: <https://doi.org/10.5005/jp-journals-10024-3343>.
10. Chen, P. R., Lin, Y. C., Pai, B. C., et al. (2021). Progressive comparison of density assessment of alveolar bone graft in patients with unilateral and bilateral cleft. *J Clin Med.*, 10(21), 5143. DOI: <https://doi.org/10.3390/jcm10215143>.
11. Lakhtin, Y. V., Zviahin, S. M., & Karpez, L. M. (2021). The state of the optical density of the alveolar process of the jaws of rats in supraocclusive relationships of individual teeth in the age aspect. *Wiad Lek.*, 74(8), 1800–1803. DOI: <https://doi.org/10.36740/WLek202108104>.
12. Basheer, S., Thimmaiah, S., & Alle, R. (2020). Assessment of cervical vertebral bone mineral density in adolescents undergoing functional appliance treatment. *J. Contemp. Dent. Pract.*, 21(7), 756–759. DOI: <https://doi.org/10.5005/jp-journals-10024-2880>.
13. Gao, J., Nguyen, T., Oberoi, S., et al. (2021). The significance of utilizing a corticotomy on periodontal and orthodontic outcomes: a systematic review and meta-analysis. *Biology (Basel)*, 10(8), 803. DOI: <https://doi.org/10.3390/biology10080803>.
14. Yakovenko, L. M., Cherkasov, V. G., Chekhova, I. L., et al. (2022). *Surgical dentistry and maxillofacial surgery of children*. Kyiv: Medicine [Яковенко Л. М., Черкасов В. Г., Чехова І. Л., та ін. (2022). *Хірургічна стоматологія та щелепно-лицева хірургія дитячого віку*. Київ: Медицина]. [in Ukrainian].
15. Sharma, G. (2020). *Orthodontic management of cleft lip and palate patients*. Chapter 2. In: G. Ayse (Ed.). Current treatment of cleft lip and palate. UK: IntechOpen. DOI: <https://doi.org/10.5772/intechopen.90076>.
16. 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>.
17. Elabbassya, E. H., Sabetb, N. E., Hassanc, I. T., et al. (2020). Bone-anchored maxillary protraction in patients with unilateral cleft lip and palate: is maxillary expansion mandatory? *Angle Orthodontist*, DOI: <https://doi.org/10.2319/091919-598.1>.
18. Garib, D., Yatabe, M., de Souza Faco, R. A., et al. (2018). Bone-anchored maxillary protraction in a patient with complete cleft lip and palate: A case report. *Am. J. Orthod. Dentofac. Orthop.*, 153, 290–297. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ajodo.2016.10.044>.
19. Lee, H., Nguyen, A., Hong, C., et al. (2016). Biomechanical effects of maxillary expansion on a patient with cleft palate: a finite element analysis. *Am. J. Orthod. Dentofac. Orthop.*, 150(2), 313–323. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ajodo.2015.12.029>.
20. Tong, H., Gao, F., Yin, J., et al. (2015). Three-dimensional quantitative evaluation of midfacial skeletal changes after trans-sutural distraction osteogenesis for midfacial hypoplasia in growing patients with cleft lip and palate. *J. Cranio-Maxillofac. Surg.*, 1–9. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jcms.2015.08.027>.

**Стаття надійшла до редакції 17.10.2025 р.,
прийнята до друку 20.12.2025 р.**

Як цитувати / How to cite:

Філоненко В. В. (2025). Прогностична значущість рентгенологічних показників щільності кісткових тканин щелепно-лицевої ділянки для обрання тактики застосування ортодонтичних апаратів під час лікування зубощелепних деформацій у дітей із односторонніми вродженими незрощеннями губи та піднебіння. *Стоматологія. Медицина. Реабілітація*. 3–4(3): 17–29. DOI: <https://doi.org/10.64124/DMR-2025-3-4-3>

Filonenko, V. V. (2025). Prognostic Significance of Radiological Indices of Bone Density in the Maxillofacial Region for Choosing the Tactics of Using Orthodontic Appliances in the Treatment of Dentognathic Deformities in Children with Unilateral Congenital Cleft Lip and Palate. *Dentistry. Medicine. Rehabilitation*. 3–4(3): 17–29. DOI: <https://doi.org/10.64124/DMR-2025-3-4-3>

Anxiety in Students and Its Impact on the Development of Harmful Oral Habits

Nataliia Makhlynets*

ID 0000-0002-1199-8086

Markiyan Pyuryk

ID 0000-0002-6065-831X

Oksana Kobryn

ID 0000-0002-8362-1755

Svitlana Romanyshyn

ID 0000-0001-6581-672X

Nataliia Kobryn

ID 0000-0002-5237-6304

* Corresponding author
makhlynets11@yahoo.com

**Ivano-Frankivsk
National Medical University,
Ivano-Frankivsk, Ukraine**

Keywords:

*anxiety; chronic social stress;
harmful oral habits;
students*

Наталія Махлинець*

ID 0000-0002-1199-8086

Маркіян Пюрик

ID 0000-0002-6065-831X

Оксана Кобрин

ID 0000-0002-8362-1755

Світлана Романишин

ID 0000-0001-6581-672X

Наталія Кобрин

ID 0000-0002-5237-6304

* Автор-кореспондент
makhlynets11@yahoo.com

**Івано-Франківський
національний медичний
університет,
Івано-Франківськ, Україна**

Ключові слова:

*тривожність; соціальний
стрес; хронічний стресор;
шкідливі ротові звички;
студенти*



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

UDC 616.716-007.2-089.23-053.5-037(045)

Abstract

Background: Chronic psychoemotional stress and anxiety are increasingly recognized as significant contributing factors to the development of dentofacial anomalies, particularly through their association with harmful oral habits. This issue has become especially relevant under conditions of prolonged social instability.

Aim: To assess the level of anxiety and chronic social stress and to evaluate their association with harmful oral habits that may contribute to the development of dentofacial anomalies.

Materials and Methods: A quantitative cross-sectional study was conducted among 60 dental students at Ivano-Frankivsk National Medical University. Anonymous questionnaires were used to identify harmful oral habits, including lip biting, mouth breathing, and propping the head with the hands during online learning. Anxiety levels were assessed using the State-Trait Anxiety Inventory (STAI, Spielberger-Khanin adaptation). The study was performed in the context of ongoing war-related social stress in Ukraine.

Results: The findings demonstrated a high prevalence of elevated anxiety levels among the respondents, with a significant number of participants experiencing chronic emotional stress. Prolonged stress was associated with the development and persistence of harmful oral habits. These habits, in turn, represent risk factors for acquired dentofacial anomalies and temporomandibular joint (TMJ) dysfunctions. Many respondents reported subjective emotional relief while engaging in such habits, indicating their role as maladaptive coping mechanisms.

Conclusions: Chronic social stress and increased anxiety levels contribute to the formation and maintenance of harmful oral habits, which may negatively affect the development and functional state of the dentofacial system. These findings highlight the importance of the early identification of psychoemotional risk factors and the implementation of preventive and interdisciplinary treatment approaches.

Тривожні стани у студентів та їхній вплив на розвиток шкідливих ротових звичок

Резюме

Вступ. Хронічний психоемоційний стрес і тривожність дедалі частіше розглядаються як важливі чинники, що сприяють розвитку порушень зубощелепної системи, зокрема через їхній зв'язок із шкідливими ротовими звичками. Ця проблема набула особливої актуальності в умовах тривалої соціальної нестабільності.

Мета. Оцінити рівень тривожності та хронічного соціального стресу, а також визначити їхній взаємозв'язок зі шкідливими ротовими звичками, що можуть сприяти розвитку порушень зубощелепної системи.

Матеріали та методи. Було проведено кількісне поперечне дослідження серед 60 студентів стоматологічного факультету Івано-Франківського національного медичного університету. Для виявлення шкідливих ротових звичок (прикушування губ, ротове дихання, підтримка голови руками під час онлайн-навчання) використовували анонімне анкетування. Рівень тривожності оцінювали за допомогою шкали Спілбергера-Ханіна (STAI). Дослідження проводили в контексті тривалого соціального стресу, зумовленого війною в Україні.

Результати. Отримані дані продемонстрували високу поширеність підвищеного рівня тривожності серед респондентів, причому значна частина учасників

перебувала у стані хронічного емоційного стресу. Тривалий стрес корелював із появою та закріпленням шкідливих ротових звичок. Своєю чергою, ці звички є факторами ризику розвитку набутих зубощелепних аномалій та дисфункцій скронево-нижньощелепного суглоба. Багато респондентів відзначали суб'єктивне емоційне полегшення під час реалізації таких звичок, що вказує на їхню роль як дезадаптивних копінг-механізмів.

Висновки. Хронічний соціальний стрес та підвищений рівень тривожності сприяють формуванню та підтримці шкідливих ротових звичок, що може негативно впливати на розвиток і функціональний стан зубощелепної системи. Отримані результати підкреслюють важливість раннього виявлення психоемоційних факторів ризику та впровадження профілактичних і міждисциплінарних підходів до лікування.

Introduction

Medical students represent a particularly vulnerable social group due to high academic demands, psychoemotional stress, and significant professional responsibility during their training [12, 13]. In recent years, additional global and national stressors, including the COVID-19 pandemic and the war in Ukraine, have significantly affected the mental health and anxiety levels of students and young people [7, 15, 17]. Distance learning, social isolation, uncertainty about the future, and constant exposure to distressing information have contributed to chronic psychoemotional stress and emotional instability [17]. Numerous studies have demonstrated that anxiety and chronic stress are closely associated with the development of maladaptive coping behaviors, including harmful oral habits such as lip biting, nail biting, tongue thrust, and mouth breathing [1, 8]. These habits are considered unconscious adaptive mechanisms aimed at reducing emotional tension but may contribute to disturbances in craniofacial growth and the development of dentofacial anomalies [10, 11, 14]. According to modern psychological concepts, anxiety is divided into trait anxiety and state anxiety. Elevated levels of state anxiety reflect an individual's response to stressful situations and may lead to chronic stress under prolonged exposure [16]. Chronic stress negatively affects both systemic and oral health and is considered a risk factor for periodontal diseases, parafunctions, and functional disorders of the stomatognathic system [5, 9]. From an integrative perspective, harmful oral habits play an important etiological role in the development of acquired dentofacial anomalies and malocclusion [11, 14]. According to the functional matrix theory, craniofacial growth depends on functional stimuli, and prolonged functional disturbances may lead to skeletal deformities [10, 14]. Therefore, early diagnosis of anxiety and associated harmful oral habits is essential for improving orthodontic treatment outcomes and preventing disease progression [1, 5].

Materials and Methods

A quantitative cross-sectional study was conducted among 60 dental students at Ivano-Frankivsk National Medical University. The clinical examination began with a comprehensive medical history collection. Particular attention was paid to the participants' developmental background, past and concomitant diseases, and the presence of harmful oral habits. Information regarding previous orthodontic treatment, surgical interventions in the oral cavity, and any history of maxillofacial trauma was also recorded. Special emphasis was placed on identifying psychoemotional factors, including chronic stress and subjective feelings of anxiety.

To assess psychoemotional status, all participants completed an anonymous questionnaire. Anxiety levels were evaluated using the Spielberger State-Trait Anxiety Inventory (STAI, Spielberger-Khanin adaptation) [3], a widely validated and reliable psychometric instrument. The inventory consists of 40 items divided into two subscales: 20 items assess state anxiety (situational anxiety at the time of assessment) and 20 items assess trait anxiety (a general predisposition to anxiety). The assessment was conducted prior to the clinical examination to minimize the potential influence of dental procedures on the participants' emotional state.

Standardized instructions were provided to each participant before they completed the questionnaire. Participants were asked to read each statement carefully and select one of four response options according to their subjective perception, without prolonged deliberation. It was emphasized that there were no correct or incorrect answers and that the numerical values represented coded responses rather than direct intensity measures. Results were calculated according to the standardized scoring protocol, with each subscale score ranging from 20 to 80 points. Higher scores indicated higher levels of anxiety. Anxiety levels were interpreted as follows:

- Below 30 points: low anxiety,
- 31–44 points: moderate anxiety,
- 45 points and above: high anxiety.

The assessment of anxiety was considered a crucial component of the comprehensive diagnostic approach, given the established association between psychoemotional stress and the development of both harmful oral habits and dentofacial anomalies.

Results and Discussion

The findings of the present study demonstrate a high prevalence of anxiety and chronic psychoemotional stress among dental students, aligning with recent epidemiological data that indicate significant psychological distress in this population [12, 13]. Modern global and national challenges, including the COVID-19 pandemic and the war in Ukraine, have markedly exacerbated students' mental health issues and elevated stress levels [7, 10, 15, 17]. Our results confirm that harmful oral habits are closely linked to psychoemotional status, often developing as adaptive mechanisms in response to chronic stress.

Similar conclusions were reported by Fellus and Bourdiol, who emphasized the impact of emotional factors on the development of parafunctional oral habits in young individuals [3]. Bimstein et al. also noted that while oral habits may represent adaptive behavioral responses to psychological stress, they simultaneously contribute to dentofacial anomalies and malocclusion [1]. According to Moss's functional matrix theory, craniofacial growth is determined by functional influences; thus, disturbances in functional activity may lead to morphological changes [10]. Solow and Kreiborg further confirmed that functional soft-tissue imbalance affects craniofacial development and contributes to skeletal deformities [14]. Moreover,

Proffit and Graber identified harmful oral habits as primary etiological factors in the development of malocclusion and dentofacial anomalies [6, 11].

Chronic stress also fosters the development of parafunctions such as bruxism, which is closely associated with psychological triggers [8, 9]. From a physiological perspective, stress is an adaptive response aimed at maintaining homeostasis, as described in the seminal works of Cannon and Gellhorn [2, 4]. However, prolonged exposure to stressors leads to maladaptive changes and functional disorders. Consequently, while harmful oral habits may initially serve as adaptive behavioral responses to chronic psychoemotional stress, their persistence facilitates the development of dentofacial anomalies and functional disorders of the stomatognathic system.

Conclusions

In conclusion, among the medical students examined, harmful oral habits serve as maladaptive coping mechanisms intended to mitigate the impact of stress on their quality of life and emotional well-being. The correlation between chronic harmful habits and social stress can be attributed to the development of specific adaptive responses within the organism. The observed high levels of anxiety and the prevalence of these habits across the study group highlight the necessity of evaluating the psychoemotional status of patients in clinical practice. Each patient should be managed with careful consideration of their anxiety levels and exposure to chronic stress, with particular attention to persistent oral habits, which often act as triggers for acquired dentofacial anomalies. We contend that unaddressed anxiety and stress, alongside undiagnosed harmful habits, may represent significant barriers to achieving successful long-term outcomes in comprehensive orthodontic and functional treatment.

REFERENCES/ ЛІТЕРАТУРА

1. Bimstein, E., Wilson, J., Lustmann, J. (1995). Oral habits and their relationship to dentofacial development: a review. *ASDC J Dent Child*, 62(6), 414–419.
2. Cannon, W. B. (1932). *The Wisdom of the Body*. New York: Norton. DOI: <https://doi.org/10.1097/00000441-193212000-00028>.
3. Fellus, P., Bourdiol, P. (2006). Emotional factors and oral parafunctions in children. *Orthod Fr*, 77(3), 215–222. DOI: <https://doi.org/10.1051/orthodfr/200677105>.
4. Gellhorn, E. (1967). *Principles of autonomic-somatic integration*. Minneapolis: University of Minnesota Press.
5. Genco, R. J., Borgnakke, W. S. (2013). Risk factors for periodontal disease. *Periodontol* 2000, 62(1), 59–94. DOI: <https://doi.org/10.1111/j.1600-0757.2012.00457.x>.
6. Graber, L. W., Vanarsdall, R. L., Vig, K. W. L., & Huang, G. J. (2017). *Orthodontics: Current Principles and Techniques*. 6th ed. St. Louis: Elsevier.

7. Kurapov, A., Pavlenko, V., Drozdov, A., Bezliudna, V., Reznik, A., Isralowitz, R. (2023). Toward an understanding of the Russian-Ukrainian war impact on university students and personnel. *J Loss Trauma*, 28(2), 167–174. DOI: <https://doi.org/10.1080/15325024.2022.2084838>.
8. Lobbezoo, F., Ahlberg, J., Raphael, K. G., Wetselaar, P., Glaros, A. G., Kato, T., et al. (2018). International consensus on assessment of bruxism. *J Oral Rehabil*, 45(11), 837–844. DOI: <https://doi.org/10.1111/joor.12663>.
9. Manfredini, D., Winocur, E., Guarda-Nardini, L., Paesani, D., Lobbezoo, F. (2013). Epidemiology of bruxism in adults: systematic review. *J Orofac Pain*, 27(2), 99–110. DOI: <https://doi.org/10.11607/jop.921>.
10. Makhlynets, N., Ozhogan, Z., Pantus, A., Pyuryk, M., & Fedorov, S. (2023). Influence of bad habits on the development of acquired deformations in the maxillofacial area. *Wiad Lek*, 76(7), 1650–1658. DOI: <https://doi.org/10.36740/WLek202307120>, PMID: 37622510.
11. Proffit, W. R., Fields, H. W., Larson, B. E., & Sarver, D. M. (2019). *Contemporary Orthodontics*. 6th ed. St Louis: Elsevier.
12. Quek, T. T., Tam, W. W., Tran, B. X., Zhang, M., Zhang, Z., Ho, C. S., et al. (2019). The global prevalence of anxiety among medical students: a meta-analysis. *Int J Environ Res Public Health*, 16(15), 2735. DOI: <https://doi.org/10.3390/ijerph16152735>.
13. Rotenstein, L. S., Ramos, M. A., Torre, M., Segal, J. B., Peluso, M. J., Guille, C., et al. (2016). Prevalence of depression, depressive symptoms, and suicidal ideation among medical students: systematic review and meta-analysis. *JAMA*, 316(21), 2214–2236. DOI: <https://doi.org/10.1001/jama.2016.17324>.
14. Solow, B., & Kreiborg, S. (1977). Soft-tissue stretching: a possible control factor in craniofacial morphogenesis. *Scand J Dent Res*, 85(6), 505–507. DOI: <https://doi.org/10.1111/j.1600-0722.1977.tb00587.x>.
15. Son, C., Hegde, S., Smith, A., Wang, X., & Sasangohar F. (2020). Effects of COVID-19 on college students' mental health. *J Med Internet Res*, 22(9): e21279. DOI: <https://doi.org/10.2196/21279>.
16. Spielberger, C. D. (2015). *State-Trait Anxiety Inventory: A comprehensive bibliography*. Palo Alto: Consulting Psychologists Press.
17. Wathélet, M., Duhem, S., Vaiva, G., Baubet, T., Habran, E., Veerapa, E., et al. (2020). Factors associated with mental health disorders among university students during the COVID-19 lockdown. *JAMA Netw Open*, 3(10): e2025591. DOI: <https://doi.org/10.1001/jamanetworkopen.2020.25591>.

The article was received by editorial office on 11/10/2025,
accepted for publication on 12/20/2025.

How to cite / Як цитувати:

Makhlynets, N., Pyuryk, M., Kobryn, O., Romanyshyn, S., & Kobryn, N. (2025). Anxiety in Students and Its Impact on the Development of Harmful Oral Habits. *Dentistry. Medicine. Rehabilitation*. 3–4(3): 30–33. DOI: <https://doi.org/10.64124/DMR-2025-3-4-4>

Махлинець Н. П., Пюрик М. В., Кобрин О. П., Романишин С. С., Кобрин Н. Т. (2025). Тривожні стани у студентів та їхній вплив на розвиток шкідливих ротових звичок. *Стоматологія. Медицина. Реабілітація*. 3–4(3): 30–33. DOI: <https://doi.org/10.64124/DMR-2025-3-4-4>

Елайнери в сучасній ортодонтії: порівняльний аналіз технологічних характеристик та клінічної ефективності (огляд)

УДК 616.314-76:621.9:616.314-74(048.34)

Мехмані Ільхам Гасанага

ID 0009-0003-2072-7944

**Мехмані Вусала Расім
Ашрафов Давуд Сергей**

ID 0009-0001-8824-6464

Керімова Гуляра Ельхан**Азербайджанський
медичний університет,
Баку, Азербайджан****Ключові слова:***ортодонтія; елайнер;
брекет-система; 3D-друк;
ортодонтичні конструкції***Mehmani Ilham Gasanaga**

ID 0009-0003-2072-7944

**Mehmani Vusala Rasim
Ashrafov Davud Sergey**

ID 0009-0001-8824-6464

Kerimova Gulyara Elhan**Azerbaijan
Medical University,
Baku, Azerbaijan****Keywords:***orthodontics; clear aligner;
brace system; 3D printing;
orthodontic appliances*Стаття опублікована на умовах
відкритого доступу за ліцензією
CC BY-NC.**Анотація**

Протягом останнього десятиліття елайнери — знімні термопластичні конструкції — перетворилися на повноцінну альтернативу традиційним брекет-системам. Їхня робота базується на програмованому тиску, що забезпечує точне переміщення зубів у правильне положення. Сучасні технології виробництва дозволяють створювати персоналізовані системи вирівнювання з повним контролем над товщиною матеріалу, площею покриття та типом кріплень.

Мета дослідження: систематизувати методи моделювання знімних ортодонтичних елайнерів та провести порівняльний аналіз сучасних технологій їх виробництва.

Результати. Аналіз засвідчив, що ключовою перевагою елайнерів є висока естетичність завдяки їхній візуальній непомітності. Знімна конструкція забезпечує пацієнту можливість безперешкодно підтримувати гігієну ротової порожнини. Завдяки відсутності металевих чи керамічних елементів мінімізується ризик механічного пошкодження емалі та травмування слизової оболонки. Використання м'яких біосумісних атачментів (фіксуючих елементів) замість жорстких замків сприяє швидкій адаптації та високому рівню комфорту під час носіння.

До основних обмежень методу належить недостатня ефективність елайнерів при корекції складних скелетних аномалій оклюзії (зокрема, за наявності значних діастем або множинних трем). Окрім функціональних лімітів, стримуючим фактором для широкого впровадження залишається висока собівартість технологічного процесу та, як наслідок, кінцева ціна лікування.

Висновок. Застосування елайнерів у сучасній ортодонтії дозволяє ефективно корегувати оклюзійні порушення, забезпечуючи пацієнту безпрецедентний рівень комфорту. Завдяки поєднанню високої естетики, біосумісності та прогнозованої результатів, дана технологія має значний потенціал для подальшого розвитку та широкої інтеграції в щоденну стоматологічну практику.

Clear Aligners in Modern Orthodontics: A Comparative Analysis of Technological Characteristics and Clinical Efficacy (Review)

Abstract

Introduction. Over the last decade, clear aligners—removable thermoplastic structures—have evolved into a comprehensive alternative to traditional fixed brace systems. Their function is based on programmed pressure, which ensures precise tooth movement into the desired position. Modern manufacturing technologies allow for the creation of personalized alignment systems with full control over material thickness, coverage area, and attachment types.

The aim of the study is to systematize the modeling methods for removable orthodontic aligners and to conduct a comparative analysis of modern technologies used in their production.

Results. The analysis demonstrated that a key advantage of aligners is their high aesthetic appeal, given their visual invisibility. The removable nature of the appliance allows patients to maintain oral hygiene without obstruction. Since there are no metal or ceramic components, the risk of mechanical damage to the enamel and trauma to the oral mucosa is minimized. The use of soft, biocompatible attachments (fixing elements) instead of rigid brackets promotes rapid adaptation and high comfort during wear.

Conversely, the primary limitation of the method is the limited efficacy of aligners in correcting complex skeletal occlusal anomalies (specifically in cases involving significant diastemas or multiple tremas). In addition to functional limits, the high cost of the technological process—and, consequently, the final treatment price—remains a significant deterrent to widespread implementation.

Conclusion. The use of aligners in modern orthodontics enables effective correction of occlusal disturbances while providing patients with unprecedented comfort. Due to its combination of high aesthetics, biocompatibility, and predictable results, this technology holds significant potential for further development and broad integration into daily dental practice.

Вступ

Протягом останнього десятиліття знімні ортодонтичні термопластичні елайнери стали широко розповсюдженою альтернативою традиційним незнімним системам [1] та апаратам, призначеним для корекції аномалій прикусу, шляхом застосування сил, що забезпечують прогнозоване переміщення зубів. Традиційно клінічна практика базувалася на використанні незнімних конструкцій, що включають металеві дуги та брекети. Останнім часом, під впливом запиту на малоінвазивні альтернативи, біомедичні дослідження зосередилися на розробленні пристроїв, які поєднують ефективність корекції положення зубів із високим рівнем комфорту та естетики [2].

У сучасній ортодонтії спеціалісти все частіше віддають перевагу елайнерам, а не традиційним брекет-системам для корекції прикусу. Такий вибір ґрунтується на унікальних перевагах елайнерів: завдяки знімній конструкції їх легко знімати, що значно спрощує гігієну ротової порожнини; вони виготовляються індивідуально відповідно до анатомічних параметрів щелепи кожного пацієнта; завдяки своїй непомітності вони суттєво підвищують психологічний комфорт під час лікування. Ця практика стає дедалі поширенішою і дозволяє вирішувати проблеми великої кількості пацієнтів із діагнованими дисфункціями скронево-нижньощелепного суглоба (СНЩС), зумовленими його складною структурою та функціональністю. Водночас майже третина пацієнтів з ортодонтичними порушеннями потребують спеціалізованої допомоги, що передбачає використання специфічних ортодонтичних апаратів для корекції [3].

Отже, ортодонтичні елайнери являють собою високоестетичну альтернативу незнімним ортодонтичним апаратам, що робить їх надзвичайно популярними, особливо серед дорослих пацієнтів [4]. У цій оглядовій статті представлено результати досліджень іноземних фахів-

ців у галузі знімних ортодонтичних апаратів, що застосовуються для корекції, профілактики та лікування зубощелепних аномалій.

Мета: систематизувати методи моделювання знімних ортодонтичних елайнерів та провести порівняльний аналіз сучасних технологій їх виробництва.

На сьогодні ортодонтія наближається до четвертого етапу свого розвитку з моменту виокремлення в самостійну стоматологічну спеціальність на початку 1900-х років. У той період лікування аномалій прикусу здійснювалося за допомогою металевих кілець, що цементувалися до зубів і слугували опорою для дуг, які створювали корегувальні зусилля.

До 1970-х років ортодонтична галузь відзначилася впровадженням стандартизованих брекетів, виготовлених із прозорих або напівпрозорих неметалевих матеріалів — важливою віхою, що засвідчила значний прогрес дисципліни. Цьому досягненню передував серйозний прорив 1960-х років, коли було представлено перші брекет-системи з використанням нержавіючої сталі для фіксації дуг. Ці системи виділялися своїми перевагами: високою міцністю, довговічністю, зменшеним тертям між компонентами, покращеним дренажем слини, меншим накопиченням залишків їжі, а також відносною легкістю обробки та моделювання [5].

Перші прозорі брекети, виготовлені з ненаповненого полікарбонату, згодом були замінені посиленими версіями з використанням кераміки, скловолокна або полікарбонатних матеріалів із металевим пазом для мінімізації пластичної деформації (повзучості) [6]. Згодом було впроваджено керамічні брекети, виготовлені з монокристалічного сапфіра та полікристалічної кераміки; проте через високу твердість цих матеріалів могло виникати стирання емалі.

Зрештою, традиційні сталеві дуги були замінені вдосконаленими матеріалами — від Optiflex із прозорими волокнами до різних ти-

пів дуг, оброблених унікальними покриттями, як-от тефлон, епоксидна смола, інноваційний титановий пластик та Bioforce [7].

У недавньому минулому — на зламі минулого та теперішнього століть — в ортодонтії спостерігалася поява елайнерів. Цей етап вважається ключовою віхою в еволюції сучасної ортодонтичної науки, що ознаменувала початок нової ери в цій галузі, яку часто називають «третьою ортодонтичною революцією» [8].

Елайнери, розроблені як прозорі знімні капи, призначені для корекції різноманітних порушень положення окремих зубів, а також усього зубного ряду та прикусу після його повного формування (постійного прикусу). Ці апарати сконструйовані таким чином, щоб створювати контрольований тиск на зуби, вирівнюючи їх та усуваючи аномалії оклюзії [9].

Прозорі елайнери — це виготовлені на індивідуальне замовлення знімні апарати, призначені для ефективного комплексного естетичного ортодонтичного лікування аномалій прикусу легкого та середнього ступенів тяжкості [8]. Апарат забезпечує поступове переміщення зубів за допомогою послідовних наборів пластикових кап, які пацієнт носить і змінює через певні проміжки часу протягом усього періоду лікування [3].

У дослідженні С. Бароне та співавт. була розроблена система для конкретного пацієнта з метою симуляції ортодонтичного переміщення зубів за допомогою пластикових елайнерів. Реконструкція верхньої та нижньої зубних дуг проводилася з використанням комбінації оптичних та радіографічних методів. Після цього було створено модель кінцевих елементів (МКЕ) для аналізу двох різних конфігурацій елайнерів. Таким чином, автори дослідили вплив нерівномірної товщини капі та початкового індивідуального зміщення між елайнером і зубами пацієнта [10].

У 1998 р. американська компанія Align Technology представила світові систему Invisalign — серію прозорих ортодонтичних кап. Ці апарати відрізняються від традиційних брекетів тим, що їх можна знімати в разі потреби, наприклад, під час прийому їжі або гігієни порожнини рота, що робить їх особливо привабливими завдяки естетичним перевагам. Капи накладаються безпосередньо на зуби для проведення корекції без використання додаткових фіксуючих елементів (у класичному розумінні), вимагаючи щоденного носіння з короткими перервами [9].

Геометрична відповідність та властивості матеріалу належать до ключових факторів, що впливають на ефективність апарата, які, своєю чергою, залежать від вибору матеріалу та методу виготовлення [7]. Як зазначають Р. Л. Бойд та співавт., з моменту їх впровадження у 1999 році, системи прозорих елайнерів, виготовлені з напівпрозорих термопластичних матеріалів із застосуванням технологій комп'ютерного сканування та візуалізації, стали усталеним методом лікування [8].

Основними перевагами використання елайнерів є їхня непомітність під час носіння — що робить їх надзвичайно привабливими з естетичної точки зору — та можливість самостійно й безперешкодно підтримувати гігієну ротової порожнини, оскільки їх можна легко зняти та одягнути знову.

Крім того, елайнери гарантують безпеку для слизової оболонки ротової порожнини та виключають ризик пошкодження емалі завдяки відсутності жорстких металевих або керамічних компонентів. Замість них використовуються м'які замки з біосумісного матеріалу (атачменти). Легкість адаптації та відсутність відчуття стороннього тіла в роті також вигідно вирізняють елайнери серед інших методів корекції зубів [3].

До недоліків елайнерів відносять їхню обмежену функціональність, оскільки вони не можуть бути використані для лікування пацієнтів із важкими аномаліями оклюзії (зокрема, у випадках зі значними діастемами або тремами), а також їхню відносно високу вартість [11]. Незважаючи на впровадження нових матеріалів та допоміжних компонентів в ортодонтію на базі елайнерів, переважна їх більшість досі виготовляється методом термоформування [5].

Висновок

Сучасний метод лікування аномалій оклюзії з використанням елайнерів дозволяє не лише ефективно корегувати порушення зубного ряду, а й забезпечувати ортодонтичне лікування, комфортне для пацієнта. У даному огляді було розглянуто матеріали, що використовуються для виготовлення елайнерів, а також методи моделювання та технології їх виробництва.

Хоч елайнери мають певні недоліки через обмеженість показань до застосування та високу вартість, вони водночас мають великі перспективи на майбутнє завдяки своїй простоті, практичності та характеристикам, орієнтованим на комфорт пацієнта.

ЛІТЕРАТУРА / REFERENCES

1. Barone, S., Paoli, A., Razionale, A. V., & Savignano, R. (2016). *Modelling strategies for the advanced design of polymeric orthodontic aligners*. In: Fred, A., Gamboa, H., editors. Biomedical Engineering Systems and Technologies. BIOSTEC 2016. Communications in Computer and Information Science. Springer; Cham. DOI: https://doi.org/10.1007/978-3-319-54717-6_5
2. Barone, S., Paoli, A., Razionale, A. V., & Savignano, R. (2017). Computational design and engineering of polymeric orthodontic aligners. *Int J Numer Method Biomed Eng*, 33(8):e2839. DOI: <https://doi.org/10.1002/cnm.2839>
3. Degtev, I. A., Kazumyan, S. V., Bilalova, F. A., et al. (2021). Materials for aligner thermoforming. *International Research Journal*, 4(106), 123–26.
4. Rosvall, M. D., Fields, H. W., Ziuchkovski, J., et al. (2009). Attractiveness, acceptability, and value of orthodontic appliances. *Am J Orthod Dentofacial Ortho*, 135(3), 276–277. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ajodo.2008.09.020>
5. Zinelis, S., Eliades, T., Eliades, G., et al. (2005). Comparative assessment of the roughness, hardness, and wear resistance of aesthetic bracket materials. *Dent Mater*, 21, 890–894. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.dental.2005.03.007>
6. Dobrin, R. J., Kamel, I. L., & Musich, D. R. (1975). Load-deformation characteristics of polycarbonate orthodontic brackets. *Am J Orthod*, 67, 24–33. DOI: [https://doi.org/10.1016/0002-9416\(75\)90126-8](https://doi.org/10.1016/0002-9416(75)90126-8)
7. Kaur, S., Singh, R., Soni, S., et al. (2008). Esthetic orthodontic appliances — A review. *Ann Geriatr Educ Med Sci*, 5, 11–14. DOI: <https://doi.org/10.18231/2348-7240.2018.0003>
8. Leonardi, R. (2019). Cone-beam computed tomography and three-dimensional orthodontics. Where we are and future perspectives. *J Orthod*, 46, 45–48. DOI: <https://doi.org/10.1177/1465312519840029>
9. Yassir, Y. A., Nabbat, S. A., McIntyre, G. T., & Bearn, D. R. (2022). Clinical effectiveness of clear aligner treatment compared to fixed appliance treatment: an overview of systematic reviews. *Clin Oral Investig*, 26(3), 2353–2370. DOI: <https://doi.org/10.1007/s00784-021-04361-1>
10. Upadhyay, M., & Arqub, S. A. (2022). Biomechanics of clear aligners: hidden truths & first principles. *J World Fed Orthod*, 11(1), 12–21. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ejwf.2021.11.002>
11. Boyd, R. L., Miller, R. J., & Vlaskalic, V. (2000). The invisalign system in adult orthodontics: mild crowding and space closure cases. *J Clin Orthod*, 34, 203–212. URL: https://www.jco-online.com/media/15898/jco_2000-04-203.pdf

Стаття надійшла до редакції 01.10.2025 р., прийнята до друку 16.12.2025 р.

Як цитувати / How to cite:

Мехмані І. Г., Мехмані В. Р., Ашрафов Д. С., Керімова Г. Е. (2025). Елайнери в сучасній ортодонції: порівняльний аналіз технологічних характеристик та клінічної ефективності (огляд). *Стоматологія. Медицина. Реабілітація*. 3–4(3): 34–37. DOI: <https://doi.org/10.64124/DMR-2025-3-4-5>

Mehmani, I. G., Mehmani, V. R., Ashrafov, D. S., & Kerimova, G. E. (2025). Clear Aligners in Modern Orthodontics: A Comparative Analysis of Technological Characteristics and Clinical Efficacy (Review). *Dentistry. Medicine. Rehabilitation*. 3-4(3): 34–37. DOI: <https://doi.org/10.64124/DMR-2025-3-4-5>

Особливості та інституційні чинники забезпечення очної клінічної підготовки студентів стоматологічного профілю в умовах воєнного стану

УДК 616.31:378.147(477)"2022/..."(045)

Руслан Якименко¹

ID 0000-0001-8260-1560

Рената Симоненко²

ID 0000-0003-4618-6229

Артем Луценко²

ID 0009-0003-4147-4050

Микита Лобур²

ID 0009-0003-2997-1900

¹ Міжрегіональна Академія управління персоналом, м. Київ, Україна² Національний медичний університет імені О. О. Богомольця, м. Київ, Україна**Ключові слова:**очна клінічна підготовка;
симуляційне навчання;
стоматологічна освіта;
воєнний стан;
інституційні чинники;
безпекові обмеження;
клінічні бази;
психоемоційний стан студентів;
доступність практики**Анотація**

Актуальність. Повномасштабна війна в Україні спричинила суттєві трансформації у системі вищої медичної освіти, зокрема у сфері стоматології, де клінічна підготовка традиційно базується на безпосередній взаємодії студента з пацієнтом. Обмеження, зумовлені безпековою ситуацією, дефіцитом ресурсів, нерегулярністю роботи клінічних баз та значним психологічним навантаженням, створюють бар'єри для якісного очного навчання. За таких умов виникає потреба в комплексній оцінці інституційних чинників, що впливають на доступність клінічної практики, а також у визначенні ролі симуляційного навчання як ефективного компенсаторного інструменту.

Мета. Визначити інституційні, організаційні та психоемоційні чинники, що зумовлюють рівень доступності та ефективності очної клінічної підготовки студентів стоматологічного профілю в умовах воєнного стану, а також оцінити роль симуляційного навчання як інструменту формування клінічних компетентностей в умовах обмеженого доступу до пацієнтів.

Матеріали і методи. Проведено одномоментне анонімне онлайн-опитування здобувачів вищої освіти стоматологічного профілю ($n = 103$) із використанням платформи Google Forms. Інструментарій дослідження (анкета) включав блоки запитань щодо: доступності клінічних баз; чинників, що перешкоджають участі в очній практиці; суб'єктивної оцінки ефективності симуляційного навчання; потреби в його інтенсифікації, а також психоемоційного стану респондентів у воєнний період. Опрацювання даних здійснювалося за допомогою методів описової статистики; результати візуалізовано у формі секторних і стовпчастих діаграм.

Результати. Аналіз отриманих даних засвідчив критично низький рівень регулярного доступу до клінічної практики: лише 4,8 % студентів мають постійну можливість відвідувати клінічні бази. Для більшості студентів (71,4 %) доступ є лише частковим, а для 9,5 % — повністю відсутнім. Провідними інституційними та організаційними бар'єрами участі в очній підготовці визначено: безпекові чинники (61,9 %), недостатнє матеріально-технічне забезпечення баз (57,1 %), дефіцит пацієнтів або клінічних випадків (52,4 %), нераціональний графік занять (42,9 %) та логістичні труднощі, зокрема географічну віддаленість (28,6 %).

Висновки. Результати дослідження підтверджують, що очна клінічна підготовка студентів стоматологічного профілю в умовах воєнного стану зазнає критичного впливу інституційних та безпекових чинників. Це зумовлює суттєве зниження доступності клінічних баз та порушує регулярність практичного навчання (лише 4,8 % здобувачів мають стабільний доступ до пацієнтів). Встановлено, що за таких умов симуляційне навчання набуває статусу пріоритетного компенсаторного інструменту, який дозволяє підтримувати належний рівень мануальних навичок, проте потребує подальшої інституційної підтримки та модернізації матеріально-технічної бази закладів вищої освіти.

Institutional Factors Affecting In-Person Clinical Training of Dental Students During Martial Law

Abstract

Background. The full-scale war in Ukraine has profoundly transformed higher medical education, particularly in dentistry, where clinical training traditionally depends



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

Ruslan Iakymenko¹

ID 0000-0001-8260-1560

Renata Symonenko²

ID 0000-0003-4618-6229

Artem Lutsenko²

ID 0009-0003-2997-1900

Mykyta Lobur²

ID 0009-0003-4147-4050

¹ MPJSC "Interregional Academy
of Personnel Management,"
Kyiv, Ukraine² Bogomolets National
Medical University,
Kyiv, Ukraine**Keywords:***in-person clinical training;
simulation-based learning;
dental education;
martial law;
institutional factors;
security constraints;
clinical facilities;
dental students' psycho-
emotional state;
accessibility of practices*

on direct student–patient interaction. Security-related constraints, resource shortages, disruptions in the operation of clinical facilities, and heightened psychological stress have created significant barriers to high-quality in-person learning. Under these conditions, a comprehensive assessment of institutional factors influencing access to clinical practice, as well as an evaluation of simulation-based training as a compensatory tool, is urgently needed.

Objective. To identify institutional, organizational, and psycho-emotional factors that determine the accessibility and effectiveness of in-person clinical training for dental students during martial law, and to assess the role of simulation-based learning in developing clinical competencies under restricted patient access.

Materials and Methods. A cross-sectional anonymous online survey was conducted among dental students ($n = 103$) using the Google Forms platform. The questionnaire comprised sections on: accessibility of clinical facilities; barriers to participation in in-person practice; subjective evaluation of simulation-based training; perceived need for its intensification; and students' psycho-emotional state during wartime. Data were analyzed using descriptive statistics, with results presented in pie and bar charts.

Results. The findings revealed alarmingly low regular access to clinical practice: only 4.8% of students consistently attended clinical facilities. For most students (71.4%), access was partial, while 9.5% reported complete absence of access. The leading institutional and organizational barriers included security concerns (61.9%), insufficient material and technical resources (57.1%), shortage of patients or clinical cases (52.4%), suboptimal scheduling (42.9%), and logistical difficulties such as geographical distance (28.6%).

Conclusions. In-person clinical training for dental students during martial law is critically constrained by institutional and security factors, resulting in reduced accessibility and disrupted regularity of practice (with only 4.8% of students maintaining stable patient access). Under these circumstances, simulation-based learning emerges as a key compensatory tool for preserving essential manual skills; however, it requires further institutional support and modernization of educational infrastructure.

Актуальність

Повномасштабна війна в Україні, що розпочалася у 2022 році, спричинила кардинальні зміни у сфері вищої медичної освіти. Медичні університети були змушені екстрено адаптувати освітній процес до небезпечних умов, часто переходячи на дистанційні формати навчання. Однак для окремих спеціальностей, зокрема стоматології, повноцінна підготовка неможлива виключно в дистанційному режимі — онлайн-формати не забезпечують набуття необхідного рівня клінічних навичок майбутніх лікарів-стоматологів. Ще під час пандемії COVID-19 (2020) було впроваджено дистанційне навчання, що вимагало радикальної перебудови проведення лекцій і, особливо, практичних занять на старших курсах. Запровадження воєнного стану 2022 року створило додаткові труднощі — евакуацію викладачів та студентів, руйнування інфраструктури — які ускладнили навіть відлагоджені дистанційні формати. Онлайн-методи дозволяють відносно якісно викладати теорію та контролювати її засвоєння, проте опанування практичних навичок у віддаленому режимі є вкрай проблематичним [1–3]. Це підкреслює

критичну важливість очного навчання для медичних спеціальностей, особливо в умовах кризи. Міжнародні освітні спільноти наголошують, що навіть за надзвичайних ситуацій необхідно зберігати безперервність клінічної підготовки майбутніх лікарів. Згідно зі стратегічними рекомендаціями Всесвітньої організації охорони здоров'я (ВООЗ, 2022) та міжнародних асоціацій АМЄЕ і WFME, безперервна практика безпосередньо біля пацієнта є ключовою умовою забезпечення якості медичної освіти під час криз [2, 4]. Водночас українські дослідження відзначають низку внутрішніх проблем, що постали перед здобувачами освіти з початком війни — інфраструктурні втрати, логістичні перешкоди, а також психоемоційне виснаження студентів і викладачів. За даними аналізу Міністерства освіти і науки України, багато закладів були пошкоджені або вимушено переміщені, що ускладнило доступ до клінічних баз та навчальних ресурсів [5–7]. Низка нормативних документів 2022–2023 років (МОН України, МОЗ України) регламентує особливості роботи закладів вищої освіти у воєнний час, зокрема рекомендує гнучкі форми навчання та заходи

безпеки [8–10]. Проте залишається відкритим питання — яким чином забезпечити якісне очне навчання майбутніх медиків у небезпечних умовах, зберігши при цьому стандарти освіти і безпеку учасників освітнього процесу [8, 10–12]. Саме вирішення цього питання є вкрай актуальним для медичних факультетів України в умовах сьогодення.

Мета дослідження — виявити та проаналізувати специфічні особливості організації очного навчання студентів стоматологічних факультетів у період воєнного стану в Україні. Дослідження спрямоване на оцінку основних викликів, з якими стикаються здобувачі медичної освіти при контактному навчанні під час війни, а також на визначення можливих шляхів підтримання якості клінічної підготовки в цих екстремальних умовах.

Матеріали та методи

Для дослідження особливостей та інституційних чинників забезпечення очної клінічної підготовки студентів стоматологічного профілю в умовах воєнного стану було проведено анонімне онлайн-опитування серед здобувачів освіти Науково-навчального інституту стоматології. Опитування здійснювалося за допомогою сервісу Google Forms, що забезпечило доступність інструменту та можливість швидкого збору кількісних даних незалежно від місця перебування студентів під час воєнного стану.

У дослідженні взяли участь 103 респонденти, які представляли різні курси навчання, що дозволило отримати репрезентативне уявлення про стан клінічної підготовки на різних етапах освітнього процесу. Анкета містила як закриті, так і напіввідкриті запитання, спрямовані на виявлення:

- рівня доступності очних клінічних баз;
- основних бар'єрів участі у клінічних заняттях;
- суб'єктивної ефективності симуляційного навчання;
- потреби у збільшенні кількості симуляційних занять;
- психоемоційного стану студентів під час навчання в умовах воєнного стану;
- рівня підтримки з боку викладачів та однокурсників.

Візуалізація результатів була здійснена у вигляді секторних та стовпчастих діаграм, що дозволило чітко продемонструвати розподіл відповідей і виявити ключові тенденції.

Зокрема, у форму були включені питання щодо курсу навчання респондента, доступності клінічних баз, чинників, які перешкоджають участі в очній підготовці (зокрема безпекові ризики, матеріально-технічні обмеження, географічна віддаленість, дефіцит пацієнтів), а також питання щодо ефективності симуляційного навчання та потреби в його розширенні. Окрема група запитань стосувалася психоемоційного стану студентів, що дозволило оцінити, яким чином воєнний стан та загальна нестабільність впливають на їхню здатність брати участь у клінічному освітньому процесі.

Отримані дані були узагальнені, проаналізовані та структуровані з метою подальшого їх використання в аналітичній частині роботи. Застосування кількісного методу опитування забезпечило можливість виявлення як інституційних, так і суб'єктивних чинників, що визначають якість та доступність очної клінічної підготовки студентів у специфічних умовах воєнного часу (рис. 1–9).

На якому курсі Ви навчаєтесь?

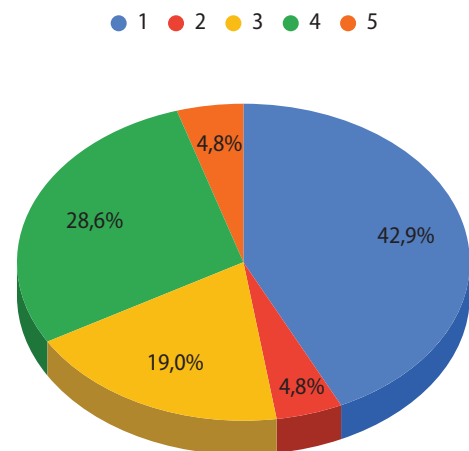


Рис. 1. Розподіл респондентів за курсами навчання
Наскільки легко Вам доступні клінічні бази для офлайн-занять?



Рис. 2. Доступність клінічних баз для очних занять



Рис. 3. Фактори, що найбільше обмежують участь в очній клінічній підготовці

За результатами опитування встановлено, що найбільшу частку становлять (рис. 1) студенти 1-го курсу — 42,9 %, що свідчить про високу зацікавленість здобувачів молодших курсів у питаннях клінічної підготовки. На 4-му курсі навчається 28,6 % респондентів, на 3-му — 19 %, тоді як другокурсники складають лише 4,8 %. Студенти 5-го курсу представлені найменше (4,8 %). Такий розподіл демонструє, що проблема доступності очної клінічної освіти актуальна на всіх етапах навчання, але особливо серед студентів, які лише починають практичну підготовку.

Аналіз засвідчив (рис. 2), що переважна більшість здобувачів освіти (71,4 %) зазначили, що клінічні бази є лише частково доступними. Лише 4,8 % респондентів повідомили, що мають постійний і безперешкодний доступ до очної практики. Натомість 14,3 % студентів стикаються зі значними труднощами, а ще 9,5 % — не мають доступу зовсім. Отримані дані вказують на системну нестачу клінічних місць та інституційні бар'єри, посилені умовами воєнного стану.

Студенти визначили декілька критичних чинників, які впливають на їхню можливість брати участь в очній практиці (рис. 3):

- безпекові обмеження, зокрема повітряні тривоги та ризики пересування, — 61,9 %;
- недостатнє матеріально-технічне забезпечення клінічних баз — 57,1 %;
- недостатня кількість пацієнтів або клінічних випадків — 52,4 %;
- нерациональний графік занять і їхня тривалість — 42,9 %;
- географічна віддаленість клінічних баз — 28,6 %.

Отримані дані підкреслюють структурні та організаційні проблеми, що ускладнюють забез-

печення якісної клінічної підготовки в умовах воєнного стану.

Як часто Ви відчуваєте, що офлайн-навчання відрізняється від симуляційного або онлайн-формату

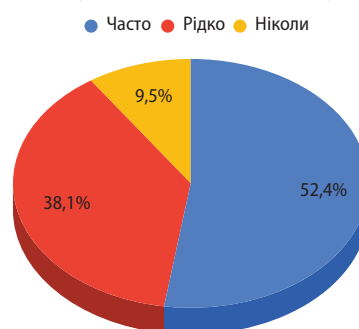


Рис. 4. Відмінності між очним навчанням та симуляційним/онлайн-форматом

Більшість студентів (52,4 %) часто відчували суттєву відмінність між очною клінічною практикою та симуляційними чи онлайн-заняттями у контексті формування клінічних навичок. Ще 38,1 % відзначають таку різницю рідко, а 9,5 % — ніколи (рис. 4). Це свідчить про те, що

Наскільки ефективним Ви вважаєте симуляційне навчання у підготовці до роботи з пацієнтами?



Рис. 5. Ефективність симуляційного навчання

симуляційні методи навчання, хоч і є корисними, не повністю компенсують реальну клінічну взаємодію з пацієнтом.

Половина респондентів (52,4 %) оцінює симуляційні заняття як дуже ефективні у підготовці до роботи з пацієнтами, тоді як 47,6 % вважають їх лише частково ефективними (рис. 5). Жоден студент не охарактеризував симуляційний формат як неефективний. Це демонструє високу суб'єктивну цінність симуляційного навчання як компенсаторного механізму в період обмеженої очної практики.

Чи відчуваєте Ви потребу у збільшенні кількості симуляційних занять?



Рис. 6. Потреба у збільшенні кількості симуляційних занять

Переважає більшість студентів (81 %) відчують значну потребу у збільшенні кількості симуляційних занять. Ще 14,3 % не вважають це критичним, а лише 4,8 % — не відчувають такої потреби. Ці результати підкреслюють необхідність розвитку симуляційної інфраструктури як ключового інституційного ресурсу в умовах війни.

Як Ви оцінюєте свій емоційний стан під час офлайн-навчання в умовах воєнного стану?

● Спокійний, стабільний ● Частково тривожний ● Часто тривожно
● Постійно тривожний

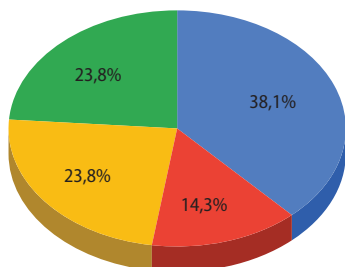


Рис. 7. Психоемоційний стан студентів під час очного навчання в умовах воєнного стану

Лише 38,1% студентів описують свій стан як спокійний і стабільний. Більшість респондентів перебувають у стані стресу або тривоги:

- частково тривожні — 14,3 %;
- часто тривожні — 23,8 %;
- постійно тривожні — 23,8 %.

Отримані дані свідчать про значний психологічний тиск, який негативно впливає на здатність студентів ефективно брати участь у клінічному освітньому процесі.

Чи відчуваєте Ви, що підтримка викладачів та однокурсників допомагає Вам долати стрес під час

● Завжди ● Частково ● Рідко ● Ніколи

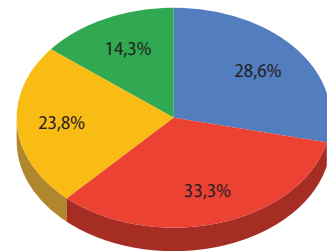


Рис. 8. Відчуття підтримки з боку викладачів та однокурсників

Лише 28,6 % студентів постійно відчують підтримку викладачів та академічної групи. Водночас:

- 33,3 % відчують підтримку частково;
- 23,8 % — рідко;
- 14,3 % — ніколи.

Результати

Основні перешкоди для очного навчання, виявлені на основі результатів опитування, включають логістичні труднощі (64 %), обмежений доступ до клінічних баз (64 %), психоемоційне виснаження (51 %), повітряні тривоги (60 %) та пошкодження інфраструктури (48 %). Водночас студенти та викладачі демонстрували гнучкість у пристосуванні до нових умов: у багатьох випадках заняття проводилися в укриттях із джерелами резервного живлення.

Також 72 % студентів позитивно оцінили досвід симуляційного навчання як альтернативу повноцінній практиці з пацієнтами. Водночас 51% учасників наголосили на незамінності практичного навчання біля ліжка хворого (*bedside teaching*), що підтверджує необхідність збереження очного компоненту навіть у кризових умовах.

Обговорення

Отримані результати підтверджують критичну важливість очного навчання у підготовці майбутніх стоматологів. Умови воєнного стану суттєво обмежують можливості для традиційної



Рис. 9. Учасники дослідження — гуртківці кафедри ортопедичної стоматології НМУ імені О.О. Богомольця

клінічної практики, однак впровадження симуляційних методів та організація змішаної форми навчання дозволяють частково компенсувати ці втрати. Збереження якості освіти можливе за умови розвитку безпечних навчальних кластерів, системної підтримки з боку держави, ширшого використання цифрових технологій та забезпечення дієвої психологічної допомоги здобувачам освіти.

Висновки

1. Очна клінічна підготовка є фундаментальною складовою стоматологічної освіти. Результати дослідження підтверджують, що вона не може бути повноцінно замінена дистанційними або виключно симуляційними форматами без втрати якості формування професійних компетенцій.

2. Ключові бар'єри для реалізації очного навчання в умовах воєнного стану мають комп-

лексний характер і включають безпекові обмеження (61,9 %), логістичні труднощі, психо-емоційне виснаження студентів (понад 60 % респондентів відчувають тривогу) та дефіцит матеріально-технічних ресурсів і клінічних випадків.

3. Симуляційне навчання визнано ефективним компенсаторним механізмом (позитивна оцінка 72 % опитаних), проте воно розглядається як допоміжний інструмент, що має інтегруватися з безпосередньою практикою біля ліжка хворого (*bedside teaching*) для досягнення цілісності освітнього процесу.

4. Стратегія стабілізації освітнього процесу під час війни має базуватися на розвитку безпечної інфраструктури (навчальні кластерні укриття), гнучкому поєднанні змішаних форм навчання та впровадженні системної психологічної підтримки для всіх учасників освітнього процесу.

ЛІТЕРАТУРА / REFERENCES

1. AMEE. (2023). Medical education in conflict zones: Strategic policy brief. Association for Medical Education in Europe. URL: <https://amee.org/resources/policy-briefs/>.
2. World Health Organization. (2022). Medical education in emergencies: Maintaining quality in crisis. Geneva: WHO. URL: <https://iris.who.int/handle/10665/354387>.
3. World Federation for Medical Education (WFME). (2022). Standards in medical education under emergency conditions. URL: <https://wfme.org/standards/emergency-conditions/>.

4. Ministry of Education and Science of Ukraine (2022). Education of Ukraine under martial law. Informational and analytical collection. [Міністерство освіти і науки України (2022). Освіта України в умовах воєнного стану. Інформаційно-аналітичний збірник]. URL: <https://mon.gov.ua/storage/app/media/zagalna%20serednya/serpneva-konferencia/2022/Mizhn.serpn.ped.nauk-prakt.konferenciya/Inform-analitic.zbirn-Osvita.Ukrayiny.v.umovakh.voyennoho.stanu.22.08.2022.pdf>.
5. Ministry of Health of Ukraine. (2023). Methodological recommendations for the organization of clinical training for higher education applicants in the medical field. Order of the Ministry of Health of Ukraine No. 638 dated April 12, 2023. Kyiv. [Міністерство охорони здоров'я України. (2023). Методичні рекомендації щодо організації клінічної підготовки здобувачів вищої освіти медичного профілю. Наказ МОЗ №638 від 12.04.2023. Київ]. URL: <https://moz.gov.ua/uk/documenty>.
6. Ukrainian Association of Medical Education. (2024). Recommendations for clinical training under the conditions of a state of emergency. [Українська асоціація медичної освіти. (2024). Рекомендації щодо клінічної підготовки в умовах надзвичайного стану].
7. Koshkin, O. Y. (2023). Experience in organizing simulation training of future dentists in ukrainian nowadays realities. *Medical Education*, (1), 54–58. [Кошкін О. Є. (2023). Досвід організації симуляційного навчання майбутніх стоматологів в українських реаліях. *Медична освіта*, (1), 54–58]. DOI: <https://doi.org/10.11603/m.2414-5998.2023.1.13538>.
8. Levchuk, K. I., Levchuk, O. V., Husak, L. P., et al. (2024). Regional features of Ukrainian higher education in wartime conditions. *Naukovyj Visnyk Natsionalnoho Hirnychoho Universytetu*, (1), 185–190. [Левчук К. І., Левчук О. В., Гусак Л. П. та ін. (2024). Регіональні особливості української вищої освіти в умовах воєнного стану. *Науковий вісник Національного гірничого університету*, (1), 185–190]. DOI: <https://doi.org/10.33271/nvngu/2024-1/185>.
9. Kuznetsova, I. O. (2023). Psycho-emotional resilience of medical students in crisis conditions. *Medical Education*, (2), 34–40. [Кузнецова І. О. (2023). Психоемоційна стійкість студентів-медиків у кризових умовах. *Медична освіта*, 2, 34–40]. DOI: <https://doi.org/10.11603/me.2414-5998.2023.2.13842>.
10. AMEE, WFME. (2023). Simulation training in medical education: Global review 2023. Association for Medical Education in Europe. URL: <https://amee.org/>
11. Ruzin, H. P., Hryhorov, S. M., Vakulenko, K. M., & Vasylenko, V. M. (2023). The role of lectures in the educational process under distance learning. Current Problems and Perspectives of Dentistry and Maxillofacial Surgery: Materials of the All-Ukrainian Scientific and Practical Conference with International Participation (pp. 44–46). Poltava: PSMU. [Рузін Г. П., Григоров С. М., Вакулєнко К. М., Василенко В. М. (2023). Роль лекцій в процесі освіти при дистанційній формі навчання. Проблеми та перспективи стоматології та щелепно-лицевої хірургії в умовах сьогодення: матеріали Всеукр. наук.-практ. конф. з міжнар. участю. Полтава: ПДМУ, 2023. С. 44–46]. URL: <http://repository.pdmu.edu.ua/handle/123456789/20562>.
12. Ruzin H., Vasylenko V., Vakulenko K., Rekova L. (2023). Distance learning of surgical dentistry in the conditions of military operations. Synergy of knowledge: New Horizons in Global Scientific Research: proceedings of the X International Scientific and Practical Conference. Vancouver, Canada, P. 138–139.
13. Fedosov, A. I., Savchuk, O. V., & Yakymenko, R. O. (2025). Specific features of full-time education for higher education applicants of the Medical and Stomatological Faculty of the IAME IAPM under martial law. Modern Aspects of Medicine and Pharmacy: Conference Proceedings. Kyiv: IAPM. [Федосов А. І., Савчук О. В., Якименко Р. О. (2025). Особливості очного навчання здобувачів вищої освіти медико-стоматологічного факультету ІМФН МАУП в умовах воєнного стану. Сучасні аспекти медицини та фармації: матеріали конференції. Київ: МАУП].
14. Boiko, O. Yu., Lobur, M. O., Lutsenko, A. O., Shakhov, K. A., Yakymenko, R. O., Diasamidze, E. D., Savchuk, O. V., & Taranvekh, Sh. D. (2025). Features of face-to-face training of medical and dental faculty students in the conditions of martial law. Modern Aspects of Medicine and Pharmacy. Kyiv: IAMP MAUP. [Бойко, О. Ю., Лобур, М. О., Луценко, А. О., Шахов, К. А., Якименко, Р. О., Діасамідзе, Е. Д., Савчук, О. В., Таранвех, Ш. Д. (2025). Особливості офлайн-навчання студентів медико-стоматологічного факультету в умовах воєнного стану: матеріали наук.-практ. конф. (м. Київ, 2025 р.). Київ: МАУП]. URL: <https://maup.com.ua/ua/naukovo-doslidna-robota/vidannya-maup.html>

**Стаття надійшла до редакції 01.10.2025 р.,
прийнята до друку 16.12.2025 р.**

Як цитувати / How to cite:

Якименко Р. О., Симоненко Р. В., Луценко А. В., Лобур М. О. (2025). Особливості та інституційні чинники забезпечення очної клінічної підготовки студентів стоматологічного профілю в умовах воєнного стану. *Стоматологія. Медицина. Реабілітація*. 3–4(3): 38–44. DOI: <https://doi.org/10.64124/DMR-2025-3-4-6>

Iakymenko, R. O., Symonenko, R. V., Lutsenko, A. V., Lobur, M. O. (2025). Institutional Factors Affecting In-Person Clinical Training of Dental Students During Martial Law. *Dentistry. Medicine. Rehabilitation*. 3–4(3): 38–44. DOI: <https://doi.org/10.64124/DMR-2025-3-4-6>



Асоціація
Ортодонтів України



БЛАГОДІЙНИЙ МІЖНАРОДНИЙ
СИМПОЗІУМ
ФУНКЦІОНАЛЬНОЇ СТОМАТОЛОГІЇ



ОКЛЮЗІЯ
М'ЯЗИ
СНЩС
ПОСТУРА

КВАРТЕТ ГАРМОНІЇ ТА БАЛАНСУ

13-14 12.2025

Україна/Львів

БанкГотель

ФУНКЦІЯ, ЕСТЕТИКА ТА БЛАГОДІЙНІСТЬ:



ПІДСУМКИ V МІЖНАРОДНОГО СИМПОЗІУМУ ФУНКЦІОНАЛЬНОЇ СТОМАТОЛОГІЇ

Професія лікаря — це шлях безперервного вдосконалення. Сучасна стоматологія розвивається настільки стрімко, що постійний розвиток фахових навичок, опанування нових методик та технологій стають фундаментом успішної практики.

Особливу роль у цій еволюції відіграє передача досвіду молодій генерації стоматологів. Саме тому представники кафедри ортодонтії та пропедевтики ортопедичної стоматології НМУ імені О.О. Богомольця стали активними учасниками симпозиуму.

Регулярне відвідування таких знакових подій дозволяє викладачам кафедри інтегрувати світові інновації безпосередньо в навчальний процес, готуючи майбутню еліту української медицини.

Яскравим завершенням професійного календаря 2025 року став **V Благодійний міжнародний симпозиум функціональної стоматології**, що відбувся 13–14 грудня у серці різдвяного Львова. Ця подія, організована Асоціацією ортодонтів України та Фаховою школою «Промед» на чолі з **Олегом Суздальцевим**, стала потужним





майданчиком для обміну знаннями та благодійності. Кафедра ортодонції та пропедевтики ортопедичної стоматології НМУ імені О. О. Богомольця продемонструвала високий рівень залученості до сучасних наукових трендів. Делегація кафедри відвідала захід майже у повному складі під керівництвом завідувачки кафедри, професорки **Тетяни Михайлівни Костюк**.

Головним фокусом симпозіуму став мультидисциплінарний підхід у лікуванні пацієнтів зі складними стоматологічними дисфункціями. Програма об'єднала досвід стоматологів-ортопедів, хірургів та ортодонтів з України та з-за кордону, дозволивши поглянути на клінічні випадки крізь призму різних спеціалізацій.

Серед ключових тем, що викликали найбільший резонанс, були:

- **Діагностика та лікування СНЩС:** презентація новітніх протоколів лікування дисфункцій скронево-нижньощелепного суглоба.
- **Пост-сплінт терапія:** детальні алгоритми ведення суглобових пацієнтів ортодонтом після завершення етапу носіння оклюзійної шини (сплінта).





- **Міофункціональна ортодонція:** сучасні схеми лікування ростучих пацієнтів, спрямовані на гармонізацію функцій м'язів та розвитку щелеп.
- **Військова медицина та реконструкція:** унікальні методики відновлення кісток та м'яких тканин обличчя у військовослужбовців із бойовими травмами.

Окремою гордістю для делегації став виступ аспірантки кафедри **Вероніки Володимирівни Ганчук**. Вона представила результати своєї дисертаційної роботи на надзвичайно актуальну тему «Синдром обструктивного апное сну: прихована епідемія та боротьба з нею». Головний меседж доповіді полягав у тому, що саме лікар-стоматолог може стати вирішальною ланкою в діагностиці розладів сну, рятуючи пацієнтів від серйозних системних ускладнень.

Різдвяний Львів — надзвичайний. Але ще більш надзвичайним є те, що навіть в умовах війни українські лікарі продовжують жити, розвиватись, вчитись та навчати. Це наш професійний фронт, наша віра у майбутнє.

Низький уклін всім тим, хто Боронить — усім живим та Янголам! Слава Героям!





**ШКОЛА «РЕАБІЛІТОЛОГ»:
НОВИЙ РІВЕНЬ ЕКСПЕРТНОСТІ
В РОБОТІ ІЗ СНЩС**

Школа «Реабілітолог» — освітній центр, який із 2011 року надає сертифіковані послуги міжнародного рівня в галузі мануальної терапії, фізичної реабілітації, масажу, кінезіології, психології та психотерапії.

У серпні 2025 року школа започаткувала унікальний дводенний семінар — «СНЩС без болю: робота з дисфункціями та зняття напруги», присвячений особливостям роботи зі скронево-нижньощелепними суглобами пацієнтів.

Викладач семінару — **Цвіткова Надія Юріївна**, лікар ФРМ та загальної практики (сімейної медицини). Ще у 2017 році вона успішно впровадила м'які мануальні техніки корекції патологій СНЩС, м'язів голови та шиї у плани лікування ортодонтичних пацієнтів мережі клінік «Sunny Smile» (м. Одеса). Сьогодні Надія Юріївна передає свій багаторічний досвід учням, навчаючи унікальних технік для розширення можливостей допомоги пацієнтам із дисфункціями СНЩС.

Програма семінару охопила зв'язок СНЩС із постурою, м'язово-фасціальними ланцюгами та нейром'язовим контролем. Особливу увагу приділили принципу мультидисциплінарної взаємодії: співпраці лікарів ФРМ та фізичних терапевтів з ортодонтами, стоматологами, гнатологами й логопедами.

Окрім теорії, слухачі опанували ключові практичні аспекти:

- **Системне бачення:** розуміння зв'язку СНЩС із шийним відділом хребта та загальною постуральною організацією тіла.
- **Біохімічні чинники:** особливості гормонального контролю кісткового обміну.
- **Діагностика та корекція:** мануальні методи роботи та побудова індивідуального плану реабілітації.
- **Профілактика:** алгоритми своєчасного виявлення та запобігання ускладненням.

Семінар дозволив учасникам не лише поглибити знання, а й отримати готові інструменти для щоденної практики.





МЕНТАЛЬНЕ ЗДОРОВ'Я ТА ЙОГА-ТЕРАПІЯ ЯК ІНСТРУМЕНТИ СУЧАСНОЇ РЕАБІЛІТАЦІЇ

Ментальне здоров'я населення — це одна з найгостріших проблем, з якими сьогодні стикаються фахівці медичної сфери. Комплексне поєднання традиційних та альтернативних підходів відкриває нові можливості для досягнення високої ефективності у реабілітації.



Йога-терапія виступає як спеціалізований вид реабілітаційних заходів. Це цілеспрямоване використання елементів йоги (асан, пранаям, медитацій тощо) для покращення фізичного, психічного та емоційного здоров'я. На відміну від звичайних занять, йога-терапія базується на індивідуальному підході: вона враховує конкретні діагнози та потреби людини, пропонуючи адаптовані вправи для гармонізації тіла та розуму.

Ключовим фахівцем цього напрямку є **Анастасія Железняк** — майстер міжнародного рівня та фахівець вищої кваліфікаційної категорії. Маючи понад десять років практичного досвіду, вона є автором індивідуальних та групових реабілітаційних програм з йога-терапії для жінок і чоловіків, а також активною учасницею державних та волонтерських проєктів з допомоги населенню.

Разом зі своїми учнями Анастасія розробила спеціалізовані програми для корекції психосоматичного стану осіб із:

- посттравматичними стресовими розладами (ПТСР);
- депресивно-тривожними станами;
- постопераційними змінами, що потребують тривалої реабілітації.



На сьогодні питання психологічного відновлення є нагальним для нашої країни. Такий цілісний (холістичний) та водночас персоніфікований підхід демонструє високі результати та значно підвищує рівень надання допомоги населенню, повертаючи людям якість життя.

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
Рената Володимирівна СИМОНЕНКО Renata SYMONENKO	кандидат медичних наук, доцент кафедри ортопедичної стоматології Candidate of Medical Sciences, Associate Professor of the Department of Orthopedic Dentistry E-mail: renataunting@gmail.com Scopus ID: 59903222300 Google Scholar: https://scholar.google.com/citations?hl=ru&user=CEeqYAAAAJ&view_op=list_works&sortby=pubdate ORCID: https://orcid.org/0000-0003-4618-6229
Артем ЛУЦЕНКО Artem LUTSENKO	студент стоматологічного факультету Student (Department of dental faculty) ORCID: https://orcid.org/0009-0003-4147-4050
Микита ЛОБУР Mykyta LOBUR	студент стоматологічного факультету Student (Department of dental faculty) ORCID: https://orcid.org/0009-0003-2997-1900
Наталія Володимирівна РАЩЕНКО Nataliia RASHCHENKO	Кандидат медичних наук, доцент, доцент кафедри ортодонції PhD in Medicine, Associate Professor at the Department of Orthodontics Google Scholar: https://scholar.google.com/citations?hl=ru&user=82l4Bh0AAAAJ ORCID: https://orcid.org/0000-0001-5565-6849
Богдан Миколайович МЕЛЬНИК Bohdan MELNYK	Кандидат медичних наук, асистент кафедри ортодонції та пропедевтики ортопедичної стоматології PhD in Medicine, Assistant Professor at the Department of Orthodontics and Propaedeutics of Prosthetic Dentistry E-mail: bogdan.melnik.97@gmail.com Scopus ID: 58696334500 Google Scholar: https://scholar.google.com.ua/citations?user=YUxHlvUAAAAJ&hl=en ORCID: https://orcid.org/0000-0003-2232-8181
Валерій Володимирович ФІЛОНЕНКО Valerii FILONENKO	доктор медичних наук, професор кафедри ортодонції та пропедевтики ортопедичної стоматології Doctor of Medical Sciences, Professor of the Department of Orthodontics and Propaedeutics of Orthopedic Dentistry 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

Наталія Іванівна ЖАЧКО	<i>кандидат медичних наук, доцент кафедри ортодонтії та пропедевтики ортопедичної стоматології</i>
Natallia ZHACHKO	<i>PhD in Medicine, Associate Professor at the Department of Orthodontics and Propedeutics of Prosthetic Dentistry</i>
E-mail:	2407nzh@gmail.com
ResearcherID:	GPG-3866-2022
Google Scholar:	https://scholar.google.com/citations?hl=ru&user=Mlmm-hEAAAAJ
ORCID:	https://orcid.org/0000-0001-5333-0191
Ірина Леонідівна СКРИПНИК	<i>кандидат медичних наук, доцент кафедри ортодонтії та пропедевтики ортопедичної стоматології</i>
Iryna SKRYPNYK	<i>PhD in Medicine, Associate Professor at the Department of Orthodontics and Propedeutics of Prosthetic Dentistry</i>
E-mail:	irynaskrypnyk@gmail.com
Scopus Author ID:	57222955818
ResearcherID:	AAL-5286-2020
Google Scholar:	https://scholar.google.com/citations?hl=ru&user=Ffg2CRoAAAAJ
ORCID:	https://orcid.org/0000-0002-3393-4649

Азербайджанський медичний університет, Баку, Азербайджан Azerbaijan medical university, Baku, Azerbaijan

Давуд АШРАФОВ	<i>асистент кафедри ортопедичної стоматології</i>
Davud Sergey ASHRAFOV	<i>Department of Orthopedic Dentistry</i>
ORCID:	https://orcid.org/0009-0001-8824-6464
Ільхам Гасанага МЕХМАНИ	<i>доктор філософії з медицини,</i>
Ilham Gasanaga MEHMANI	<i>асистент кафедри ортопедичної стоматології</i>
	<i>Doctor of Philosophy in Medical, Assistant Department of Orthopedic Dentistry</i>
ORCID:	https://orcid.org/0009-0003-2072-7944
Вусала Расім МЕХМАНИ	<i>асистент кафедри ортодонтії</i>
Vusala Rasim MEHMANI	<i>Assistant Department of Orthodontics</i>
Гуляра Ельхан КЕРИМОВА	<i>кандидат медичних наук,</i>
Gulyara Elhan KERIMOVA	<i>доцент кафедри ортопедичної стоматології</i>
	<i>Candidate of Medical Sciences, Associate Professor Department of Orthopedic Dentistry</i>

ПВНЗ «Київський медичний університет», Київ, Україна Kyiv Medical University, Kyiv, Ukraine

Олена Валеріївна ПАТАЛАХА	<i>кандидат медичних наук, доцент,</i>
Olena PATALAKHA	<i>завідувач кафедри ортопедичної стоматології і ортодонтії</i>
	<i>Candidate of Medical Sciences, Associate Professor,</i>
	<i>Head of the Department of Orthopedic Dentistry and Orthodontics</i>
E-mail:	o.patalakha@kmu.edu.ua
Scopus ID:	57411026000
Google Scholar:	https://scholar.google.com/citations?hl=uk&user=K_VYNkMAAAJ&view_op=list_works&sortby=pubdate
ORCID:	https://orcid.org/0000-0002-2549-3230
Сергій Володимирович ІРХА	<i>кандидат медичних наук,</i>
Serhii IRKHA	<i>доцент кафедри ортопедичної стоматології і ортодонтії</i>
	<i>Candidate of Medical Sciences,</i>
	<i>Associate Professor of the Department of Orthopedic Dentistry and Orthodontics</i>
E-mail:	s.irkha@kmu.edu.ua
ORCID:	https://orcid.org/0009-0009-0330-6332

Івано-Франківський національний медичний університет, Україна**Ivano-Frankivsk National Medical University, Ukraine**Наталія Петрівна **МАХЛИНЕЦЬ**Natakia **MAKHLYNETS***доктор медичних наук, кафедра терапевтичної стоматології*
*Doctor of Medical Sciences, Department of Therapeutic Dentistry*E-mail: **makhlynets11@yahoo.com**Scopus ID: **57195619059**ResearcherID: **I-3995-2018**Google Scholar: <https://scholar.google.com/citations?user=aq9iULMAAAAJ>ORCID: **<https://orcid.org/0000-0002-1199-8086>**Маркіян Васильович **ПЮРИК**Markiyan **PIURYK***кафедра хірургії післядипломної освіти*
*Department of Postgraduate General Surgery*ResearcherID: **HPD-5939-2023**Google Scholar: <https://scholar.google.com.ua/citations?user=2Gh79yUAAAAJ&hl=uk&authuser=1>ORCID: **<https://orcid.org/0000-0002-6065-831X>**Оксана Петрівна **КОБРИН**Oksana **KOBRYN***кандидат медичних наук, доцент кафедри терапевтичної стоматології*
*PhD in Medicine, Associate Professor at the Department of Operative Dentistry*E-mail: **okobryn@ifnmu.edu.ua**ResearcherID: **I-3930-2018**Google Scholar: https://scholar.google.com/citations?view_op=list_works&hl=uk&user=ow-TixgQAAAAJORCID: **<https://orcid.org/0000-0002-8362-1755>**Світлана Сергіївна **РОМАНИШИН**Svitlana **ROMANYSHYN***кандидат медичних наук, доцент кафедри терапевтичної стоматології*
*PhD in Medicine, Associate Professor at the Department of Operative Dentistry*E-mail: **okobryn@ifnmu.edu.ua**ResearcherID: **HOA-7515-2023**Google Scholar: <https://scholar.google.com.ua/citations?user=bDNToUAAAAJ&hl=uk>ORCID: **<https://orcid.org/0000-0001-6581-672X>**Наталія Тарасівна **КОБРИН**Nataliia **KOBRYN***асистент кафедри терапевтичної стоматології*
*Assistant Professor at the Department of Operative Dentistry*E-mail: **nkobryn@ifnmu.edu.ua**ResearcherID: **ABH-2558-2020**Google Scholar: <https://scholar.google.com/citations?hl=uk&user=EflzV7UAAAAJ>ORCID: **<https://orcid.org/0000-0002-5237-6304>****Міжрегіональна академія управління персоналом, Україна****Interregional Academy of Personnel Management**Руслан Олегович **ЯКИМЕНКО**Ruslan **IAKYMENKO***кандидат медичних наук, доцент кафедри стоматології*
*PhD in Medicine, Associate Professor at the Department of Dentistry***Медичний центр «Час Посмішки», Київ, Україна****Smile Time Medical Center, Kyiv, Ukraine**Романа Олександрівна **ГОЛОД**Romana **GOLOD***лікар-стоматолог медичного центру*
*General Dentist at the Medical Center*E-mail: **romana.golod@gmail.com**ORCID: **<https://orcid.org/0009-0006-1181-6963>**Максим Сергійович **ЖАЧКО**Maksym **ZHACHKO***директор, лікар-стоматолог медичного центру*
*Director and General Dentist at the Medical Center*E-mail: **max.zhachko@gmail.com**ORCID: **<https://orcid.org/0000-0003-4054-6211>**

Медичний центр «IriS-Дент», Київ, Україна

IriS-Dent Medical Center, Kyiv, Ukraine

Тамара Сергіївна **НЕСПРЯДЬКО-МОНБОРНЬ**

лікар-стоматолог медичного центру
General Dentist at the Medical Center

Tamara **NESPRIADKO-MOBORGNE**

E-mail:
ORCID:

max.zhachko@gmail.com

<https://orcid.org/0000-0003-4054-6211>



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

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

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

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

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



Асоціація Ортодонтів України
Association of Ukrainian Orthodontists

Соціальна реклама

БЕЗКОШТОВНЕ ОРТОДОНТИЧНЕ ЛІКУВАННЯ ДІТЕЙ, БАТЬКИ ЯКИХ ЗАГИНУЛИ НА ВІЙНІ З росією



Цей проєкт започаткований в 2014 році Асоціацією Ортодонтів України
з легкої руки президента Любові Смаглюк.

За цей час ми вилікували багато дітей та бійців ЗСУ.

Якщо ви ортодонт і бажаєте приєднатися,
телефонуйте куратору проєкту.

Куратор проєкту » Суздальцев Олег **050 469 40 65**

SCIENTIFIC AND PRACTICAL
MEDICAL JOURNAL

MDR

**DENTISTRY.
MEDICINE.
REHABILITATION**

3-4(3)'2025