

**НАУКОВО-ПРАКТИЧНИЙ ЖУРНАЛ
ІННОВАЦІЇ В СТОМАТОЛОГІЇ**
SCIENTIFIC AND PRACTICAL JOURNAL
“INNOVATIONS IN STOMATOLOGY”

№ 2 2025

• Заснований у 2013 році

• Виходить 4 рази на рік

• Державна установа «Інститут стоматології та щелепно-лицевої хірургії
Національної академії медичних наук України»

DOI 10/35220

ISSN 2523-420X (Online)

Редакційна колегія:

Шнайдер С. А. (Одеса) – головний редактор
Горохівський В. Н. (Одеса)
Гулюк А. Г. (Одеса)
Копчак А. В. (Київ)
Савичук Н. О. (Київ)
Пашаєв А. Ч. (Азербайджан)
Пиндус Т. О. (Словацька Республіка)
Удод О. А. (Кропивницький)
Варжапетян С. Д. (Запоріжжя)
Годованець О. І. (Чернівці)
Дєньга А. Е. (Одеса)
Ковач І. В. (Дніпро)
Рейзвіх О. Е. (Одеса)
Скрипник І. Л. (Київ)
Скиба В. Я. (Одеса)
Скрипников П. М. (Полтава)
Піскож М. (Польща)

Адреса редакції

65026, Одеса,
вул. Рішельєвська, 11
тел. 38 (068) 487 28 83,
Державна установа «Інститут стоматології ЩЛХ НАМН»
E-mail: info@innovacii.od.ua
Вебсайт: <http://www.innovacii.od.ua>

Засновник журналу

Державна установа «Інститут стоматології
та щелепно-лицевої хірургії
Національної академії медичних наук України»

Свідоцтво про реєстрацію: серія KB, № 20307-10107P
від 18.07.2013 р.

Мова видання

Українська та англійська

Журнал включено до Переліку
наукових видань, в яких можуть публікуватись основні
результати дисертаційних робіт зі спеціальності І1
«Стоматологія» (Наказ МОН України № 530 від 06.06.2022 р.
(додаток 2).

Журнал індексується в системі Google Scholar

Електронна версія журналу представлена на сайті НБУ
ім. В. І. Вернадського

Рекомендовано до опублікування рішенням Вченої ради
ДУ «ІСШЛХ НАМН» від 07.07.2025 р. протокол № 10.

Відповідальність за достовірність наведених у наукових
публікаціях фактів, цитат, статистичних та інших даних
несуть автори

Статті у виданні перевірені на наявність плагіату
за допомогою програмного забезпечення
StrikePlagiarism.com від польської компанії Plagiat.pl

Технічний редактор

Н. С. Кузнєцова
Коректура
Н. С. Ігнатова
Макет і комп'ютерна верстка
Т. О. Клименко

Видавничий дім «Гельветика»
65101, Україна, м. Одеса, вул. Інглезі, 6/1
Телефони: +38 (095) 934-48-28, +38 (097) 723-06-08
E-mail: mailbox@helvetica.ua
Свідоцтво суб'єкта видавничої справи
ДК № 7623 від 22.06.2022 р.
Одеса • Державна установа «Інститут стоматології та щелепно-лицевої
хірургії Національної академії медичних наук України» • 2024



ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНО-ТЕОРЕТИЧНА СТОМАТОЛОГІЯ

УДК 616.316-008.8;616.441-084

DOI <https://doi.org/10.35220/2523-420X/2025.2.1>**М.А. Безносюк,**

аспірант кафедри терапевтичної стоматології,
Національний університет охорони здоров'я України
імені П.Л. Шупика,
вул. Дорогожиська, 9, м. Київ, Україна, індекс 04112,
380977497733m@gmail.com

Е.М. Павленко,

кандидат медичних наук, доцент,
доцент кафедри терапевтичної стоматології,
Національний університет охорони здоров'я України
імені П.Л. Шупика,
вул. Дорогожиська, 9, м. Київ, Україна, індекс 04112,
ella.pavlenko@ukr.net

**ВПЛИВ
ЛІКУВАЛЬНО-ПРОФІЛАКТИЧНОГО
ЗАСОБУ НА МІНЕРАЛЬНИЙ СКЛАД
СЛИНИ У ХВОРИХ
ІЗ ЗАХВОРЮВАННЯМИ
ЩИТОПОДІБНОЇ ЗАЛОЗИ**

Мета дослідження. Визначити вплив лікувально-профілактичного засобу в основі якого цинк та аргінін на мінеральний склад слини у хворих з гіперестезією твердих тканин зубів (ГТТЗ) на тлі захворювань щитоподібної залози (ЩЗ). **Матеріали та методи дослідження.** Для виконання поставленої мети нами було проведено стоматологічне обстеження 68 осіб з діагнозом ГТТЗ на тлі захворювань щитоподібної залози віком до 45 років, щоб визначити вплив лікувально-профілактичного засобу, до складу якого входить цинк та аргінін, на мінеральний склад слини. Усім пацієнтам проводили біохімічне дослідження слини на вміст катіонів калію та натрію з метою встановлення показника їх співвідношення, як одного з діагностичних критеріїв попередження ГТТЗ. **Наукова новизна.** Вивчені дані показників мінерального обміну в ротовій рідині хворих з діагнозом ГТТЗ на тлі порушення функції щитоподібної залози, в динаміці спостереження, дозволить виявити їх роль в розвитку ГТТЗ і вплив на її поширеність та інтенсивність. **Висновки.** Впродовж дослідження було встановлено, що ГТТЗ спостерігається на тлі захворювань ЩЗ, але з біохімічної точки зору, незважаючи на те, що токсичний зоб є однією з найбільш поширених причин гіпертиреозу, це захворювання не завжди призводить до порушення показника співвідношення Na/K в слині хворих, на відміну від змін однойменного показника у пацієнтів з діагнозом тиреотоксикоз. Враховуючи вище зазначене, можемо відмітити, що відбувається нормалізація показника співвідношення Na/K в слині хворих з тиреотоксикозом за рахунок використання

лікувально-профілактичного засобу з цинком та аргініном.

Ключові слова: щитоподібна залоза, гормони щитоподібної залози, некаріозні ураження твердих тканин зубів, гіперестезія твердих тканин зубів, слина, макроелементи, лікування-профілактичний засіб з цинком та аргініном.

М.А. Beznosiuk,

PhD student at the Department of Therapeutic Dentistry,
Shupyk National Healthcare University of Ukraine,
9 Dorohozhitska street, Kyiv, Ukraine, postal code 04112,
380977497733m@gmail.com

Е.М. Pavlenko,

PhD, Associate Professor,
Associate Professor at the Department of Therapeutic
Dentistry,
Shupyk National Healthcare University of Ukraine,
9 Dorohozhitska street, Kyiv, Ukraine, postal code 04112,
ella.pavlenko@ukr.net

**THE EFFECT OF THERAPEUTIC
AND PREVENTIVE AGENT
ON THE MINERAL COMPOSITION
OF SALIVA IN PATIENTS WITH THYROID
DISORDERS**

Aim. To determine the effect of a therapeutic and preventive agent containing zinc and arginine on the mineral composition of saliva in patients with hypersensitivity of hard dental tissues (HHDT) associated with thyroid gland disorders. **Materials and methods.** To achieve the aim, a dental examination of 68 individuals under the age of 45 diagnosed with HHDT associated with thyroid gland disorders was conducted. It was aimed at evaluating the effect of a therapeutic and preventive agent containing zinc and arginine on the mineral composition of saliva. All patients underwent biochemical analysis of saliva to determine the levels of potassium and sodium cations and to calculate their ratio, which serves as one of the diagnostic criteria for preventing HHDT. **Scientific novelty.** The study of mineral metabolism indicators in the oral fluid of patients diagnosed with HHDT associated with thyroid gland disorder over the course of observation will help to identify their role in the development of HHDT and their impact on its prevalence and severity. **Conclusions.** During the study it was found that HHDT was observed in patients with thyroid gland disorders. However, from a biochemical perspective, although toxic goiter is one of the most common causes of hyperthyroidism, it does not always lead to a disruption in the Na/K ratio in the saliva of patients, unlike the changes observed in this ratio in patients diagnosed with thyrotoxicosis. Based on the above, it can be concluded that the Na/K ratio in the saliva of patients with thyrotoxicosis normalizes

due to the use of the therapeutic and preventive agent containing zinc and arginine.

Key words: *thyroid gland, thyroid hormones, non-carious lesions of hard dental tissues, hypersensitivity of hard dental tissues, saliva, macroelements, treatment and preventive agent with zinc and arginine.*

Постановка проблеми. У всьому світі відзначається зростання числа захворювань щитоподібної залози. На сьогоднішній день однією з актуальних проблем є поширеність тиреоїдної патології, яка займає друге місце серед ендокринних захворювань після цукрового діабету. Так, наприклад, тиреотоксикоз або гіпертиреоз, який зустрічається найчастіше, характеризується підвищеним рівнем гормонів щитоподібної залози тироксину та трийодтироніну. Причиною розвитку гіпертиреозу можуть бути різноманітні захворювання та патологічні стани щитоподібної залози. Згідно даних літератури однією з причин виникнення гіпертиреозу є дифузний токсичний зоб (60–90% випадків гіпертиреозу), багатовузловий токсичний зоб (10–35% випадків) [1].

Встановлено, що при захворюваннях щитоподібної залози порушуються усі види обміну речовин, що можуть призводити до утворення ерозій емалі та дентину, некрозу емалі в ділянці шийок зубів і при цьому спостерігається гіперестезія твердих тканин зубів, а також їх патологічне стирання. Серед некаріозних уражень найчастіше зустрічаються пришийкові ураження (у 55%), які утворюються в межах емалево-цементної границі: клиноподібні дефекти, ерозії емалі та тріщини. Крім того, структура некаріозних уражень суттєво змінилася, збільшилась кількість хворих на сумісні форми такі, як ерозії та вертикальна форма стирання, ерозії та клиноподібні дефекти зубів. Їх поява свідчить про більш тяжкий перебіг захворювання твердих тканин зубів. Згідно отриманих результатів досліджень, які були проведені останніми роками, встановлено, що частота некаріозних уражень зубів сягає 19,3–82% та має тенденцію до збільшення кожні 5 років на 3,5% [2, 3].

Однією з причин зростання некаріозних уражень зубів є порушення білкового та фосфорно-кальцієвого обмінів, що впливають на метаболізм в тканинах зуба, ремінералізацію емалі, дентину та на утворення замісного дентину, тощо. Також доведено, що зміни рівнів гормонів щитоподібної залози, які характеризується надмірним виробленням або зниженням рівня тироксину та трийодтироніну, можуть супроводжуватись дисфункцією слинних залоз, що в свою чергу призво-

дить до порушення кількісного та якісного складу слини [4].

Склад слини залежить від багатьох факторів, зокрема, сильно змінюється відповідно до швидкості її секреції слинними залозами. Авторами багатьох досліджень доведено, що на сьогоднішній день однією з актуальних проблем є поширеність системних аутоімунних розладів, які супроводжуються дисфункцією слинних залоз, яка проявляється гіпосаливацією, при цьому змінюється склад слини, що призводить до зниження захисної функції порожнини рота.

Слина виконує багато різноманітних функцій, таких як захист ротової порожнини, травлення за рахунок амілази слини, захист від мікроорганізмів і, що важливо, діагностичні функції [5].

Проблема діагностики, лікування і профілактики некаріозних захворювань зубів на тлі захворювань щитоподібної залози продовжує залишатися до кінця не вирішеним завданням сучасної стоматології, а оскільки збір слини простий, неінвазивний і недорогий метод, тому його використання в діагностичних тестах постійно зростає [6, 7].

Мета дослідження. Визначити вплив лікувально-профілактичного засобу на мінеральний склад слини у хворих з гіперестезією твердих тканин зубів на тлі захворювань щитоподібної залози.

Матеріали і методи дослідження. Зміни які відбуваються в складі слини мають потенційно діагностичну цінність. В зв'язку з цим, нами було проведено дослідження серед хворих з гіперестезією твердих тканин зубів на тлі захворювань щитоподібної залози, щоб визначити вплив лікувально-профілактичного засобу до складу якого входить цинк та аргінін, який призначали двічі на день впродовж 2 тижнів, після чого було проведено оцінку зміни вмісту макроелементів в слині пацієнтів

Для виконання поставленої мети нами було проведено стоматологічне обстеження 68 осіб віком до 45 років.

Усі пацієнти були розділені на групи:

1 група – з діагнозом еутиреоз (9 осіб);

2 група – з діагнозом гіпотиреоз (14 осіб);

3 група – з діагнозом аутоімунний тиреоїдит (10 осіб);

4 група – з діагнозом тиреотоксикоз (11 осіб);

5 група – з діагнозом дифузний токсичний зоб (9 осіб);

6 група – порівняння (контролю) склали пацієнти з гіперестезією твердих тканин зубів

без порушення функції щитоподібної залози (15 осіб).

Усім пацієнтам проводили біохімічне дослідження слини на вміст катіонів калію та натрію з метою виявлення діагностичних критеріїв, які використовуються в діагностиці попередження, моніторингу перебігу та лікування окремих захворювань щитоподібної залози.

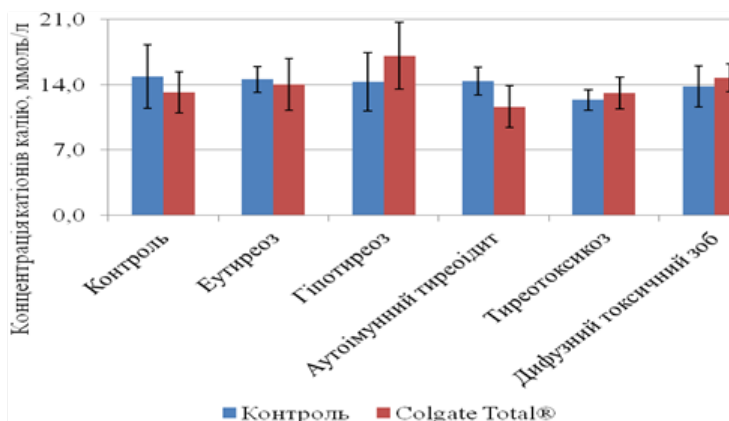
З цією метою проводили забір слини натщесерце. Зразки нестимульованої слини збирали в проміжку між 08:00 і 10:00 годиною перед їжею вранці, оскільки існує кореляція між часом доби і хімічним складом змішаної слини [8, 9].

Перед початком проведення лабораторного дослідження усіх учасників попросили утриматись від споживання води та їжі, куріння і процедур гігієни ротової порожнини. Зразки слини збирали протягом 15–20 хвилин (близько 5 мл) в спеціальні стерильні пластикові пробірки з щільно притертими кришками. Аналіз вмісту катіонів калію, натрію та їх співвідношення

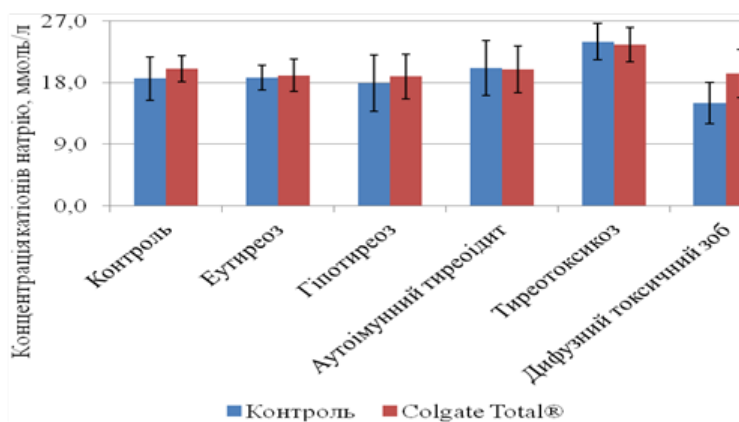
в слині проводили за допомогою тест-наборів „Human” (Німеччина) [10]. Визначення концентрацій макроелементів проводили до та після двох тижнів з моменту застосування пацієнтами лікувально-профілактичного засобу з цинком та аргініном.

Результати та їх обговорення. Відповідно до отриманих результатів встановлено, що вміст катіонів натрію і калію в слині пацієнтів з гіперестезією твердих тканин зубів на тлі захворювань щитоподібної залози достовірно не відрізнявся від значень отриманих в групі контролю (рис. 1).

Використання лікування-профілактичного засобу з цинком та аргініном також не призвело до достовірних змін вмісту в слині пацієнтів з гіперестезією твердих тканин зубів на тлі захворюваннями щитоподібної залози катіонів натрію і калію в порівнянні з пацієнтами групи контролю. Відомо, що рівень катіонів калію і натрію опосередковано вказує на функціональний стан симпато-адреналової системи, яка забезпечує від-



А)



Б)

Рис. 1. Вміст катіонів калію (А) та натрію (Б) в слині пацієнтів з гіперестезією твердих тканин зубів на тлі захворюваннями щитоподібної залози до та через два тижні після початку використання лікування-профілактичного засобу з цинком та аргініном ($M \pm m$, $n=9-14$ – для кожного захворювання)

повідь організму на дію факторів зовнішнього та внутрішнього середовища. Загалом, концентрації катіонів калію та натрію в біологічних рідинах організму, переважно, є наслідком функціонування Na-K-АТФ-ази, яка виконує важливу функцію зі створення трансмембранного градієнту електричних потенціалів. Проте, згідно даних літератури, при багатьох патологічних станах, як цілого організму, так і окремих захворювань органів ротової порожнини, спостерігається зміщення відносних показників концентрацій цих катіонів в слині. Щоб перевірити це, нами було підраховано співвідношення Na/K (співвідношення молярних концентрацій катіонів в слині) в слині пацієнтів з захворюваннями щитоподібної залози (рис. 2).

Згідно отриманих результатів, які схематично зображені на рисунку 2 видно, що в слині пацієнтів 4 групи, з діагнозом тиреотоксикоз, до застосування лікування-профілактичного засобу з цинком та аргініном показник співвідношення катіонів натрію і калію (Na/K) в порівнянні з отриманими результатами в групі контролю достовірно вище. Разом з тим, після 2-ох тижнів з початку використання лікування-профілактичного засобу з цинком та аргініном показник співвідношення Na/K достовірно не відрізняється від цього ж показника слини пацієнтів з групи контролю (рис. 2). Що стосується отриманих результатів у пацієнтів 5 групи, з дифузним токсичним зобом, то показник співвідношення Na/K в слині цих хворих

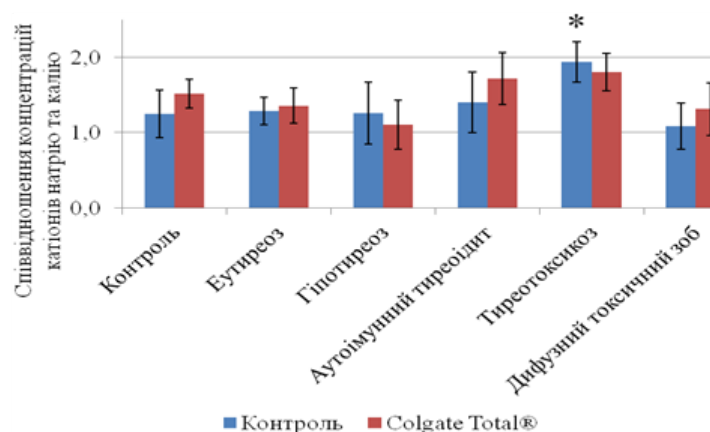


Рис. 2. Співвідношення концентрацій натрію та калію (Na/K) в слині пацієнтів з захворюваннями щитоподібної залози до та через два тижні після початку застосування лікування-профілактичного засобу з цинком та аргініном ($M \pm m$, $n=9-14$ – для кожного захворювання). * – значення статистично достовірно відрізняється від показників групи контролю $p < 0,05$

був достовірно нижчим в порівнянні з відповідним показником отриманим у пацієнтів 4 групи, з діагнозом тиреотоксикоз (рис. 2). Слід відмітити, що у пацієнтів груп 1,2,3 показник співвідношення Na/K достовірно не відрізнявся від однойменного показника отриманого у пацієнтів групи контролю, як до так і після початку використання лікування-профілактичного засобу з цинком та аргініном (рис. 2).

Висновки. Згідно отриманих результатів дослідження було встановлено, що в слині пацієнтів з дифузним токсичним зобом рівні концентрацій катіонів калію, натрію та їх співвідношення достовірно не відрізняється від показників, які були отримані в пацієнтів групи контролю, більше того, показник

співвідношення Na/K в слині цих хворих був достовірно нижчим в порівнянні з відповідним показником у пацієнтів з діагнозом тиреотоксикоз. Таким чином з біохімічної точки зору, незважаючи на те, що токсичний зоб є однією з найбільш поширених причин гіпертиреозу, це захворювання не завжди призводить до порушення показника співвідношення Na/K в слині хворих, на відміну від змін однойменного показника у пацієнтів з діагнозом тиреотоксикоз. Враховуючи вище зазначене, робимо висновок, що відмічається нормалізація показника співвідношення Na/K в слині хворих з тиреотоксикозом за рахунок використання лікувально-профілактичного засобу з цинком та аргініном.

Література:

1. Tywanek E., Michalak A., Świrska J., Zwolak A. Autoimmunity, new potential biomarkers and the thyroid gland – the perspective of Hashimoto's thyroiditis and its treatment. *International Journal of Molecular Sciences*. 2024. № 25(9). С. 26. URL: <https://doi.org/10.3390/ijms25094703>.
2. Nicolaou M., Toumba M. Lipid profile pitfalls in subclinical hypothyroidism pathophysiology and treatment lipidology. *Lipidology*. 2024. № 1(2). С. 105–116. URL: <https://doi.org/10.3390/lipidology1020008>.
3. Малова Н., Комарова І., Сиротенко Л. Вплив композиційного засобу рослинного походження в умовах експериментального гіпотиреозу. *Проблеми ендокринної патології*. 2024. № 81(4). С. 70–78. URL: <https://doi.org/10.21856/j-PEP.2024.4.08>.
4. Dong T., Zhao F., Yuan K., Zhu X., Wang N., Xia F., Lu Y., Huang Z. Association between serum thyroid-stimulating hormone levels and salivary microbiome shifts. *Front. Cell. Infect. Microbiol.* 2021. № 26. С. 11. URL: <https://doi.org/10.3389/fcimb.2021.603291>.
5. Bhattarai K.R., Junjappa R., Handigund M., Kim H-R., Chae H.-J. The imprint of salivary secretion in autoimmune disorders and related pathological conditions. *Autoimmun. Rev.* 2018. № 17. С. 376–390. URL: <https://doi.org/10.1016/j.autrev.2017.11.031>.
6. Zhang C-Z., Cheng X-Q., Li J-Y., Zhang P., Yi P., Xu X., Zhou X-D. Saliva in the diagnosis of diseases. *Int. J. Oral Sci.* 2016. № 8. С. 133–137. URL: <https://doi.org/10.1038/ijos.2016.38>.
7. Ashwini A., Dineshkumar T., Rameshkumar A., Swarnalakshmi R., Shahnaz A., Nagarathinam A., Rajkumar K. Dentin degradonomics. The potential role of salivary MMP-8 in dentin caries. *J Clin Exp Dent*. 2020. № 1;12(2). С. 108–115. URL: <https://doi.org/10.4317/jced.56144>.
8. Segal A., Wong D.T. Salivary diagnostics: enhancing diseases detection and making medicine better. *Eur J Dent Educ.* 2009. С. 22–29. URL: <https://doi.org/10.1111/j.1600-0579.2007.00477.x>.
9. Giannobile W.V., Beikler T., Kinney J.S., Ramseier C. A. Saliva as a diagnostic tool for periodontal disease: current state and future directions. *Periodontology*. 2020. № 30 С. 52–64. URL: <https://doi.org/10.1111/j.1600-0757.2008.00288.x>.
10. Dawes C., Wong D. role of saliva and salivary diagnostics in the advancement of oral health. *J Dent Res.* 2019. № 98(2). С.133–141. URL: <https://doi.org/10.1177/0022034518816961>.

References:

1. Tywanek E., Michalak A., Świrska J., Zwolak A. Autoimmunity, new potential biomarkers and the thyroid gland-the perspective of Hashimoto's thyroiditis and its treatment. *International Journal of Molecular Sciences*. 2024. № 25(9). С. 26. URL: <https://doi.org/10.3390/ijms25094703>.
2. Nicolaou M., Toumba M. Lipid profile pitfalls in subclinical hypothyroidism pathophysiology and treatment lipidology. *Lipidology*. 2024. № 1(2). pp. 105–116. URL: <https://doi.org/10.3390/lipidology1020008>.
3. Malova N., Komarova I., Sirotenko L. The effect of composite medicine of plant origin in experimental hypothyroidism. *Problems of Endocrine Pathology*. 2024. № 81(4). pp. 70–78. URL: <https://doi.org/10.21856/j-PEP.2024.4.08>.
4. Dong T., Zhao F., Yuan K., Zhu X., Wang N., Xia F., Lu Y., Huang Z. Association between serum thyroid-stimulating hormone levels and salivary microbiome shifts. *Front. Cell. Infect. Microbiol.* 2021. № 26. pp. 11. URL: <https://doi.org/10.3389/fcimb.2021.603291>.
5. Bhattarai K.R., Junjappa R., Handigund M., Kim H-R., Chae H.-J. The imprint of salivary secretion in autoimmune disorders and related pathological conditions. *Autoimmun. Rev.* 2018. № 17. pp. 376–390. URL: <https://doi.org/10.1016/j.autrev.2017.11.031>.
6. Zhang C-Z., Cheng X-Q., Li J-Y., Zhang P., Yi P., Xu X., Zhou X-D. Saliva in the diagnosis of diseases. *Int. J. Oral Sci.* 2016. № 8. pp. 133–137. URL: <https://doi.org/10.1038/ijos.2016.38>.
7. Ashwini A., Dineshkumar T., Rameshkumar A., Swarnalakshmi R., A. Shahnaz A., Nagarathinam A., Rajkumar K. Dentin degradonomics. The potential role of salivary MMP-8 in dentin caries. *J Clin Exp Dent*. 2020. № 1;12(2). pp. 108–115. URL: <https://doi.org/10.4317/jced.56144>.
8. Segal A., Wong D.T. Salivary diagnostics: enhancing diseases detection and making medicine better. *Eur J Dent Educ.* 2009. pp. 22–29. URL: <https://doi.org/10.1111/j.1600-0579.2007.00477.x>.
9. Giannobile W.V., Beikler T., Kinney J.S., Ramseier C. A. Saliva as a diagnostic tool for periodontal disease: current state and future directions. *Periodontology*. 2020. № 30 pp. 52–64. URL: <https://doi.org/10.1111/j.1600-0757.2008.00288.x>.
10. Dawes C., Wong D. role of saliva and salivary diagnostics in the advancement of oral health. *J Dent Res.* 2019. № 98 (2). pp. 133–141. URL: <https://doi.org/10.1177/0022034518816961>.

УДК 616.314-002.4-089.23:620.17

DOI <https://doi.org/10.35220/2523-420X/2025.2.2>**Ю.В. Лахтін,**

доктор медичних наук, професор,
професор кафедри стоматології,
Сумський державний університет,
вул. Харківська, 116, м. Суми, Україна, індекс 40007,
y.lahtin@med.sumdu.edu.ua

Д.Г. Григор'єв,

аспірант кафедри стоматології,
Сумський державний університет,
вул. Харківська, 116, м. Суми, Україна, індекс 40007,
katsumoto2018@gmail.com

АДГЕЗИВНИЙ ПОТЕНЦІАЛ МІКРОРЕЛЬЄФУ ПОВЕРХОНЬ ЕМАЛІ І ДЕНТИНУ ПРИ РІЗНИХ ПРОТОКОЛАХ ПРЕПАРУВАННЯ

Мета дослідження. Оцінити адгезивний потенціал мікрорельєфу поверхні твердих тканин зубів при різних протоколах препарування і адгезивної підготовки. **Матеріали та методи дослідження.** Видалені імпакті треті моляри сепарували в медіо-дистальному напрямку, отримували дві половини коронкової частини, з яких в залежності від протоколів препарування і адгезивної підготовки формували 4 групи: 1 – препарування ротаційними інструментами без протравлення тканин, 2 – препарування ротаційними інструментами з протравленням 37% гелем фосфорної кислоти, 3 – препарування повітряно-абразивним методом без протравлення, 4 – препарування повітряно-абразивним методом протравленням. Поверхню зразків вивчали під оптичним мікроскопом, фотографували з наступною екстраполяцією зображень в програму з відкритим вихідним кодом для аналізу та обробки зображень ImageJ. Аналізували 2D- та 3D- зображення поверхні (профілю мікрорельєфу) за типом поверхні, її структурою, рельєфом, оптичними характеристиками. **Результати.** В 1-й групі зразків рельєф поверхні емалі з глибокими борозенками і задирками, нерівномірна мікроструктура, мінімальна шорсткість, відсутність мікропор, пригладжена структура. Гладка поверхня дентину з мінімальними мікротріщинами, обмежена відкритість дентинних каналців, наявність змащеного шару. Помірний потенціал адгезії через відсутність мікрOMEХАНІЧНОЇ ретенції і обмежену відкритість каналців у дентині. В 2-й групі – більш виражений мікрорельєф емалі з численними мікропорами і порожнинами. Відкриті дентинні каналці та колагенова мережа. Високий адгезивний потенціал завдяки мікрOMEХАНІЧНІЙ ретенції та наступної гібридизації дентину. В 3-й групі – менш агресивний рельєф поверхні емалі, проте з чіткою мікрошорсткістю. Однорідна, шорстка поверхня дентину з частково відкритими каналцями. Помірно високий адгезивний потенціал через однорідність і помірну мікрOMEХАНІЧНУ ретенцію. в 4-й групі – виражений мікрорельєф емалі і наявність мікропор.

Рівномірне відкриття дентинних каналців, чітка пориста структура дентину. Найвищий адгезивний потенціал серед досліджених протоколів. **Висновки.** Найкращі умови мікрорельєфу для адгезії спостерігаються у зразків 4-ї групи. Мікрорельєф поверхні зразків 2-ї групи також показує хороші умови для зчеплення, але структура тканин зуба менш відкрита. Мікрорельєф поверхні 3-ї групи зразків демонструє задовільний потенціал до адгезії, хоча кислота могла б його посилити. Мікрорельєф поверхні 1-ї групи є найменш сприятливим для зчеплення: мінімальна шорсткість, відсутність мікропор, пригладжена структура.

Ключові слова: стоматологія, зуби, карієс зубів, препарування, мікрорельєф, адгезія.

Yu. V. Lakhtin,

Doctor of Medical Sciences, Professor,
Professor of the Department of Dentistry,
Sumy State University,

116 Kharkivska street, Sumy, Ukraine, postal code 40007,
y.lahtin@med.sumdu.edu.ua

D. H. Hryhoriev

Postgraduate Student of the Department of Dentistry,
Sumy State University,

116 Kharkivska street, Sumy, Ukraine, postal code 40007,
katsumoto2018@gmail.com

ADHESIVE POTENTIAL OF ENAMEL AND DENTIN SURFACE MICRORELIEF UNDER DIFFERENT PREPARATION PROTOCOLS

Aim. To assess the adhesive potential of the surface microrelief of dental hard tissues under different cavity preparation and adhesive protocols. **Materials and Methods.** Extracted impacted third molars were sectioned mesiodistally to obtain two halves of the crown. Depending on the preparation and conditioning protocols, four experimental groups were formed: Group 1 – rotary instrumentation without acid etching; Group 2 – rotary instrumentation with etching using 37% phosphoric acid gel; Group 3 – air-abrasion preparation without etching; Group 4 – air-abrasion preparation with acid etching. Sample surfaces were examined under an optical microscope, photographed, and imported into the open-source ImageJ software for image processing and analysis. Two-dimensional and three-dimensional surface images (microrelief profiles) were analyzed based on surface type, structure, relief features, and optical characteristics. **Results.** In Group 1, enamel surfaces exhibited deep grooves, burrs, and an irregular microstructure with minimal roughness and absence of micropores. The dentin surface appeared smooth with limited microcracks and partially open dentinal tubules, with a persistent smear layer. Adhesive potential was moderate due to lack of micromechanical retention and restricted tubule openness. In Group 2, enamel surfaces displayed a more pronounced microrelief with numerous micropores and voids. Dentin showed open tubules and visible collagen networks. High adhesive potential was noted due to pronounced micromechanical retention and subsequent hybridization

of dentin. Group 3 showed a less aggressive enamel surface relief but with noticeable micro-roughness. Dentin surfaces were homogeneous and rough, with partially open tubules. Moderate-to-high adhesive potential was observed due to the uniformity and moderate micromechanical retention. Group 4 demonstrated the most distinct enamel microrelief with visible micropores and uniformly open dentinal tubules with a clear porous structure. This group exhibited the highest adhesive potential among all protocols. Conclusions. The most favorable microrelief conditions for adhesion were observed in Group 4. Group 2 samples also demonstrated good bonding conditions, although with less tissue openness. Group 3 samples showed satisfactory adhesive potential, which could be improved with additional etching. Group 1 surfaces were the least favorable for bonding due to minimal roughness, absence of micropores, and a smooth surface structure.

Key words: *dentistry, teeth, dental caries, preparation, microrelief, adhesion.*

Відновлення форми і функції зуба, що були порушені внаслідок утворення дефекту (каріозна порожнина, некаріозні ураження) є головною задачею адгезивної реставраційної стоматології. Основною метою будь-якої реставрації за адгезивною технологією є досягнення щільної та тривалої адаптації реставраційного матеріалу до твердих тканин каріозної порожнини [1]. На стан цих параметрів впливає багато технологічних факторів під час відновлення зубів: полімеризаційна усадка композитного матеріалу [2], інкрементна техніка внесення композиційного матеріалу в каріозну порожнину [3], протоколи препарування і адгезивної підготовки емалі і дентину [4, 5]. Вирішальне значення для адгезії реставрацій до тканин зубів має відповідна попередня обробка поверхонь склеювання [6].

Сучасна стоматологія постійно вдосконалюється завдяки появі нових матеріалів і вдосконаленню методів видалення уражених карієсом тканин та препарування каріозної порожнини. Використання ротаційних інструментів при препаруванні часто призводить до надмірного видалення емалі і дентину, викликає у пацієнта неприємні відчуття. Тому для мінімізації надмірного видалення тканин були розроблені і запропоновані нові підходи і методи препарування [7, 8]. Впровадження принципів мінімального інтервенційного препарування при лікуванні карієсу передбачає малоінвазивний реставраційний підхід з використанням консервативних методів видалення уражених карієсом тканин, мінімального дизайну каріозних порожнин та використання адгезивних реставраційних матеріалів [9].

Для малоінвазивного препарування порожнини запропоновані різні методики, серед яких

одну з лідируючих позицій поступово займає повітряно-абразивна [10]. В клініці її застосовують для екскавації емалі та дентину при препаруванні малих каріозних порожнин всіх класів за Блекум під композитні матеріали [11]. Повітряну абразію визначають як метод доставки абразивного матеріалу під різним тиском для видалення відкладень і плям на зубах, модифікації поверхні стоматологічних матеріалів або структури зуба. Цей метод також називають мікроповітряною абразією, пневмоабразією, кінетичним препаруванням порожнини або прискореною абляцією частинок [12].

Інтерфейс поверхонь емалі і дентину, отриманий після використання різних протоколів препарування, може впливати на ступінь адгезії між твердими тканинами зуба і реставраційним матеріалом. Вважають, що повітряна мікроабразія збільшує параметри шорсткості емалі і дентину, змінює мікрорельєф і тим самим може впливати на адгезію реставраційних матеріалів [5, 13, 14]. Як стверджують, повітряна адгезія на дентині виконується для збільшення площі поверхні, покращення поверхневої енергії та сприяння кращому мікромеханічному зчепленню адгезивів. Цей фокус на з'єднанні дентину має значні наслідки для адгезивної стоматології, оскільки безпосередньо впливає на довгострокову клінічну ефективність адгезивних реставрацій [15]. За допомогою скануючої електронної мікроскопії було виявлено нерівномірний адгезивний інтерфейсів в емалі і дентині при використанні повітряної абразії, який відрізнявся від інтерфейсу, отриманому при обробці ротаційними інструментами [16].

Попри значних напрацювань в певних дослідженнях, відомі дані свідчать про неоднозначність і неповну вивченість порівняльного впливу різних методів препарування на мікрорельєф твердих тканин зуба з огляду на його адгезивний потенціал. Зокрема, залишається недостатньо з'ясованою інтегральна характеристика мікрорельєфу емалі і дентину і їх адгезивний потенціал як цілісного зуба, що має важливе значення для рекомендацій і розробки ефективних клінічних протоколів препарування.

Мета дослідження. Оцінити адгезивний потенціал мікрорельєфу поверхні твердих тканин зубів при різних протоколах препарування і адгезивної підготовки на підставі аналізу 2D- та 3D- зображень.

Матеріали та методи дослідження. Дослідження мікрорельєфу емалі і дентину проводили

на 5 третіх молярах, видалених у осіб з приводу імпації (МКХ-10: K01.1 – Імпактний зуб) без ознак каріозного ураження. Кожний зуб сепарували в медіо-дистальному напрямку на дві половини і формували зразки на 4 групи залежно від протоколів препарування і адгезивної підготовки (рис. 1).

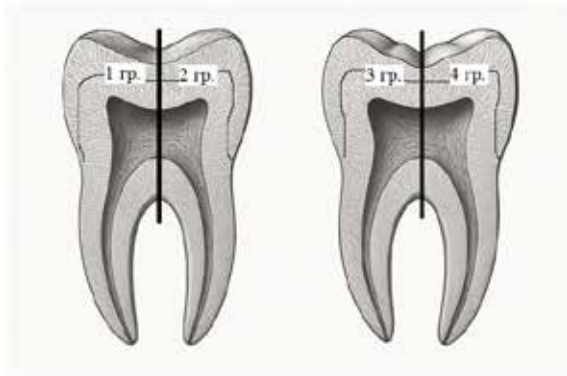


Рис. 1. Схема сепарації зуба і формування груп зразків

Протоколи підготовки зразків. В групах 1 ($n = 5$) і 2 ($n = 5$) поверхню обробляли методом препарування ротаційними інструментами (ПРІ) із застосуванням кулястого крупнозернистого діамантового бора (розмір абразивних зерен 100–125 мкм) у високошвидкісному наконечнику з розпилювачем води. Нові бори використовували після кожних п'яти зразків. Підготовлені порожнини промивали шприцом, висушували повітрям без масла. Для зразків груп 3 ($n = 5$) і 4 ($n = 5$) використовували техніку повітряно-абразивного препарування (ПАП) частинками Al_2O_3 розміром 50 мкм під кутом 45° під тиском повітря 0,41 МПа на відстані 2 мм за допомогою піскоструминної установки Sandman Futura (Данія). В зразках 1-ї та 3-ї групи попереднього протравлення тканин зуба не проводили. В групах 2 та 4 поверхню після препарування протравлювали 37% гелем фосфорної кислоти. Емаль протравлювали відповідно до інструкцій виробника протягом 30 секунд, а дентин – 15 секунд. Зуби ретельно промивали протягом 30 секунд і висушували повітрям без мастила.

Рельєф поверхні зразків вивчали за допомогою мікроскопа Olympus BH-2 (Японія) при збільшенні – окуляр $\times 7$, об'єктив $\times 40$, фотографували. Фотографії екстраполювали у програму з відкритим вихідним кодом для аналізу та обробки зображень ImageJ з використанням функції побудови тривимірної поверхні (Surface Plot), де інтенсивність пікселів зображення трансформовано у висотні координати для візуалізації топографії зразка та двовимірного графіка профілю (Plot Profile) інтенсивності розподілу пікселів на виділенні, на якому визначали висоту мапа (height map), де яскравість пікселя була перетворена у «висоту» рельєфу. Висоту рельєфу виражали у вигляді Ra (мкм) – середнє арифметичне відхилення профілю поверхні від ідеальної прямої, яке характеризує шорсткість поверхні, тобто ступінь нерівностей та шорсткості. Чим менше значення Ra , тим гладкішою і менш шорсткою є поверхня. Rz (мкм) – висота нерівностей профілю по 10 точках (сума середніх абсолютних значень висот п'яти найбільших виступів і глибин п'яти найбільших впадин профілю в межах базової довжини) [17].

Рівні шорсткості поверхні визначали відповідно до ISO, які були адаптовані для стоматологічних досліджень [18, 19]. Аналізували 2D- та 3D- зображення поверхні (профілю мікрорельєфу) за типом поверхні, її структурою, рельєфом, оптичними характеристиками. Статистичний аналіз не проводили, оскільки результати дослідження мали лише якісний описовий характер.

Дослідження схвалено комісією з питань дотримання біоетики при проведенні експериментальних та клінічних досліджень навчально-наукового медичного інституту Сумського державного університету (протокол № 1/05 від 01.05.2025 р.)

Результати дослідження та їх обговорення. Отримані результати аналізу зображень показують, що мікрорельєф поверхні емалі і дентину має свої особливості в залежності від методу препарування.

Аналіз мікрорельєфу поверхні емалі і дентину 1-ї групи зразків наведений нижче.

Аналіз 2D-зображення поверхні емалі: поверхня матова, відносно однорідна за кольором і контрастом, що вказує на однорідний матеріал або однаковий спосіб обробки, з контамінацією залишків елементів емалі (змащений шар).

Має виражену текстуру з помітною анізотропією рельєфу і амплітудою мікронерівностей з добре візуалізованими піками й западинами. Груба, з переважно численними регулярними паралельними борознами та вершинами, які мають регулярну геометрію у формі виражених витягнутих структур та западин з орієнтацією у напрямку обертання інструмента. Борозни йдуть під кутом близько 45° до горизонталі поверхні, що є типовою картиною після контактного механічного

пошкодження внаслідок шліфування абразивом з однорідним зерном. Призмові структури змиті.

Аналіз 3D-зображення поверхні емалі (рис. 2а): поверхня емалі характеризується щільним нерівномірним мікрорельєфом, який утворюється численними паралельними борознами і мікровиступами з регулярним рисунком. Помітна амплітуда мікронерівностей, виражені піки й западини, що відповідають напрямку дії роторного інструмента з абразивним ефектом, але без полірування. Вершини і западини розташовані щільно, візуалізується висока густина мікроструктур. Висотний профіль в межах шкали яскравості (0–255), різко не змінюється, але є локальні піки, які можна верифікувати як артефакти шліфування. Відсутність глибоких кратерів або розривів вказує на однорідність обробки поверхні. Така текстура характерна для шорсткої поверхні ($Ra \approx 1\text{--}3$ мкм). Мікрорельєф свідчить про помірний, але достатній для адгезії, рівень текстурованості поверхні.

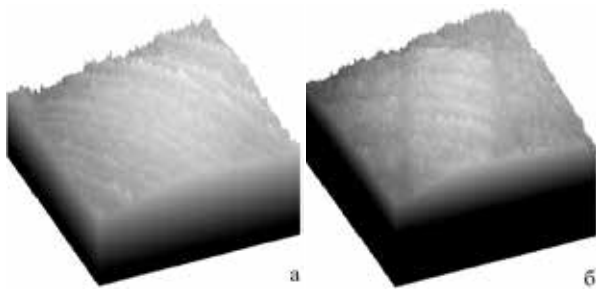


Рис. 2. Мікрорельєф поверхні при традиційному роторному препаруванні без протравлення: а – емаль, б – дентин

Аналіз 2D-зображення поверхні дентину: оптичні зображення показують рівномірний сірий фон з незначною кількістю мікроскопічних слідів обробки. Спостерігається відсутність вираженої мікрорельєфності чи пористості. Іноді візуалізуються мікроскопічні нерівності та глибокі чіткі борозенки, утворені роботою ріжучих частин інструмента. Поверхня на мікрорівні виглядає відносно однорідною. Має відносно рівномірний гладкий вигляд, без чітко виражених подряпин або борозен, з видимими рисками і слідами роторної обробки у вигляді легких лінійних структур а також фрагментованими зруйнованими частками дентину (змащений шар). Такий тип поверхні характерний для клінічної практики препарування зубів без додаткової обробки протравлюючими агентами.

Аналіз 3D-зображення поверхні дентину (рис. 2б): профіль поверхні складається з числен-

них нерівномірно розподілених мікроскопічних виступів та западин, які утворюють характерний хвилястий рельєф. Висота піків незначна, але спостерігається помітна текстура, що свідчить про мікрорельєф, створений роторним інструментом. Поверхня загалом виглядає досить однорідною, без різких змін висоти рельєфу. Відсутні локальні западини чи виступи, які могли б свідчити про дефекти препарування. Візуально оцінюється середня шорсткість ($Ra \approx 0,5\text{--}1,0$ мкм), оскільки висоти піків помірні та не перевищують характерних значень для дентину після роторної обробки. Параметр Rz (максимальна висота профілю) також становить візуально до 5 мкм. Подібний рельєф є типовим для дентину після роторного препарування. Через наявність лише механічної ретенції потенціал рельєфу дентину до адгезії має низький рівень.

Аналіз мікрорельєфу поверхні емалі і дентину 2-ї групи зразків наведений нижче.

Аналіз 2D-зображення поверхні емалі: на мікрофотографії видно змінену топографію поверхні емалі внаслідок кислотного травлення після механічного препарування. Раніше помітні паралельні борозни, характерні для дії роторного інструмента, суттєво згладжені або частково зруйновані. Поверхня набуває менш регулярного вигляду, із нерівномірною зернистістю та дифузною текстурою. Це свідчить про селективну демінералізацію призм емалі, типовий ефект дії 37% фосфорної кислоти. Структура поверхні виглядає матовою, неоднорідною, з нечітко вираженим рисунком структури і ознаками часткового оголення емалевих призм. Це підвищує мікропористість і потенціал для мікромеханічного зв'язування з адгезивом. Загальний профіль поверхні демонструє зменшення вираженого рельєфу, на відміну від необробленого кислотами зразка, де борозни зберігають високу чіткість.

Аналіз 3D-зображення поверхні емалі (рис. 3а): на 3D-реконструкції поверхні чітко візуалізується суттєва зміна мікрорельєфу емалі внаслідок дії протравлювання. У порівнянні з необробленою кислотою емаллю, профіль став менш агресивно вираженим, рельєф м'якший: глибина і різкість борозен, сформованих бором, значно знижені, амплітуда менша. Поверхня виглядає більш розмитою, згладженою, з хвилястим мікрорельєфом, що свідчить про нерівномірну демінералізацію і часткову деструкцію призм емалі. Рельєф характеризується зниженням контрастності пікселів за висотою, що вказує на загальну згладженість поверхні. Однак зберігається певна

текстурна напрямленість, яка є рудиментом механічної обробки. Візуально оцінюється середня шорсткість ($R_a \approx 0,5-1,0$ мкм) з максимальною висотою профілю (R_z) до 5 мкм. Такий профіль сприятливий для утворення мікромеханічного ретенційного рельєфу, має високий потенціал адгезії.

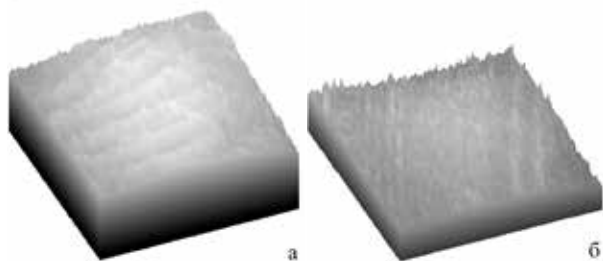


Рис. 3. Мікрорельєф поверхні при традиційному роторному препаруванні з протравленням: а – емаль, б – дентин

Аналіз 2D-зображення поверхні дентину: поверхня зразка характеризується вираженим мікрорельєфом. Протравлення призвело до відкриття дентинних каналців та посилення вираженості структури поверхні. Спостерігаються численні заглиблення та нерівності, проте поверхня має відносну однорідність, зберігаючи напрямні сліди роторного інструмента, але з більш вираженим розкриттям структурних елементів унаслідок травлення. В деяких ділянках візуалізуються більш глибокі заглиблення та неоднорідна текстура.

Аналіз 3D-зображення поверхні дентину (рис. 3б): на поверхні виявляються помітні мікрорельєфи та заглиблення, що створюють загальний профіль із значною амплітудою варіації висоти. У структурі профілю переважають виступи, що чергуються із западинами, що візуально формує «хвилястий» мікрорельєф. Поверхня з більш вираженою мікрошерохуватістю, пориста і нерівномірна через часткове розчинення мінеральної фази з вираженими мікроструктурними деталями, із численними мікропорами та виступами, відмічається зменшення товщини змазаного шару. Мікрорельєф стає більш вираженим і менш регулярним. Протравлення фосфорною кислотою значно посилює вираженість рельєфу порівняно з препаруванням без протравлювання. Візуально оцінюється шорстка поверхня ($R_a \approx 1,0-3,0$ мкм) з максимальною висотою профілю (R_z) до 15 мкм, що свідчить про значно вищий потенціал для мікромеханічної ретенції адгезивних матеріалів.

Аналіз мікрорельєфу поверхні емалі і дентину 3-ї групи зразків наведений нижче.

Аналіз 2D-зображення поверхні емалі: поверхня має матову, дифузну, рівномірно шорстку структуру з більш рівномірним розподілом дефектів без виражених подряпин чи ліній, без глибоких борозен або орієнтованих мікроподряпин, характерних для роторного препарування. На мікрофотографії спостерігається дифузна зерниста структура, що свідчить про однорідне мікррозняття (мікроерозія) поверхневого шару емалі з частковим оголенням меж призм внаслідок мікроударів абразивних частинок. Пошкодження структури емалі має менш виражену орієнтацію, ніж при роторному препаруванні, а поверхня виглядає рівномірніше зміненою, без глибоких борозен. Це підтверджує м'якіший, але дифузний характер абляції при повітряно-абразивній техніці. Візуально відзначається потенційно краща біосумісність такої поверхні з адгезивними матеріалами – за рахунок мікропористої структури, що може сприяти помірній мікромеханічній фіксації.

Аналіз 3D-зображення поверхні емалі (рис. 4а): на поверхні візуалізуються хаотично розподілені нерівності з помірною висотною амплітудою. Висотна карта вказує на наявність множинних локальних піків та западин без чітко вираженої направленості, що свідчить про стохастичний характер дії повітряно-абразивного потоку. Візуально оцінюється середня шорсткість поверхні ($R_a \approx 0,5-1,0$ мкм) з максимальною висотою профілю (R_z) до 5 мкм. Такий рельєф створює сприятливу мікромеханічну основу для ретенції адгезивних матеріалів. Обробка цього типу, на відміну від роторної, не спричиняє формування змазаного шару, а отже, потенційно покращує адгезивну взаємодію з композитними реставраціями.

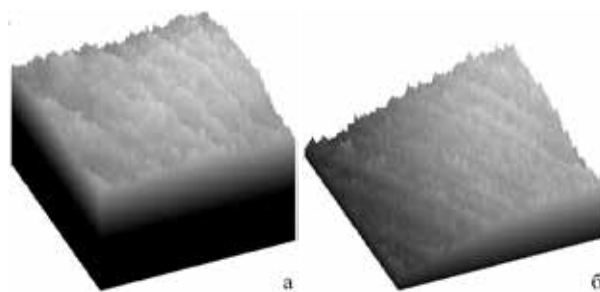


Рис. 4. Мікрорельєф поверхні при повітряно-абразивному препаруванні без протравлення: а – емаль, б – дентин

Аналіз 2D-зображення поверхні дентину: поверхня має виражений рельєф із числен-

ними мікро- та макронерівностями. Мікронерівності більш пологі, без чіткої лінійної орієнтації. Спостерігається загальна однорідність з мікрошорсткістю, менш вираженими борозенками за рахунок рівномірного розподілу абразивних часток у процесі обробки, зменшений або відсутній змащений шар. Візуально відсутні значні відхилення у висоті мікронерівностей, що свідчить про ефективність обробки.

Аналіз 3D-зображення поверхні дентину (рис. 4б): профіль поверхні має гострі мікрOVERшини і западини різної глибини, які утворилися внаслідок інтенсивного мікроабразивного впливу часток. Поверхня характеризується хаотичним розташуванням нерівностей, без чіткої лінійної орієнтації, що відрізняє її від структурованих профілів після роторного препарування. Мікроструктура виглядає зернистою і рельєфною, з численними слідами мікрорізання та відриву поверхневого шару дентину. Візуально можна зробити припущення про високу шорсткість ($R_a \approx 1\text{--}3\text{ мкм}$) і значну висотну амплітуду ($R_z \approx 5\text{--}15\text{ мкм}$) рельєфу поверхні. Глибина западин і висота мікрOVERшин варіюється, але загалом зберігається загальний патерн рівномірного мікропошкодження. Ці особливості можуть бути оцінені як помірно-високий потенціал адгезивної взаємодії з реставраційними матеріалами, який може забезпечити стабільну адгезію.

Аналіз мікрорельєфу поверхні емалі і дентину 4-ї групи зразків наведений нижче.

Аналіз 2D-зображення поверхні емалі: поверхня має нерівномірну текстуру з вираженими смугами та зонами підвищеної зернистості із вираженими хвилеподібними або дугоподібними структурами – це, ймовірно, результат дії кислоти. Спостерігаються численні дрібні поглиблення і зморшкуваті ділянки, що може свідчити про часткову демінералізацію верхнього шару емалі після кислотної обробки. Загальний рельєф має більш «матовий» вигляд, із меншою кількістю віддзеркалюючих ділянок, що відповідає збільшенню шорсткості. Помітний складніший і виразний, менш рівномірний, зі слідами мікроерозії і глибшими порами, максимальною мікрошорсткістю рельєф поверхні в порівнянні зі зразками 3-ї групи, що потенційно забезпечує найвищий рівень адгезії до реставрацій.

Аналіз 3D-зображення поверхні емалі (рис. 5а): поверхня має високу варіабельність висоти мікроструктур. В порівнянні з 2-ю групою наявна середня текстурність, піки менш виражені, але через сумарний ефект дії абразиву та кислоти

загалом відмічається високий рельєф. Порівняно зі зразками 3-ї групи спостерігається збільшення кількості та глибини «піків» і «впадин», глибина рельєфу помітно вища – є різкіші зміни по вертикальній осі (255 шкала яскравості), що узгоджується з впливом фосфорної кислоти і візуально підтверджує більшу шорсткість поверхні. Візуально оцінюється середня шорсткість ($R_a \approx 0,5\text{--}1,0\text{ мкм}$) з максимальною висотою профілю (R_z) до 5 мкм. Такий профіль сприятливий для утворення мікрOMEХАНІЧНОГО ретенційного рельєфу, має високий потенціал адгезії.

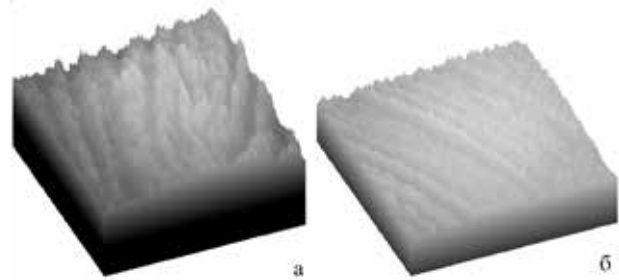


Рис. 5. Мікрорельєф поверхні при повітряно-абразивному препаруванні з протравленням: а – емаль, б – дентин

Аналіз 2D-зображення поверхні дентину: поверхня однорідна, з менш вираженими нерівностями, але з вираженою зернистою структурою та борозенками. Визначаються чіткі паралельні лінії від впливу абразиву з численними порами, відсутній змащений шар.

Аналіз 3D-зображення поверхні дентину (рис. 5б): рельєф з підвищеннями та заглибленнями, більш розвинений мікрорельєф після протравлення. Поверхня більш гладка, з менш вираженими нерівностями, рельєф пом'якшений, мікронерівності менше виражені. Виражена мікросероховатість з численними мікропорами. Візуально оцінюється середня шорсткість ($R_a \approx 0,5\text{--}1,0\text{ мкм}$) з максимальною висотою профілю (R_z) до 5 мкм. Такий профіль сприятливий для утворення мікрOMEХАНІЧНОГО ретенційного рельєфу, має дуже високий потенціал адгезії.

Порівняльна характеристика узагальнюючого потенціалу адгезії мікрорельєфу твердих тканин зуба до реставраційного матеріалу представлена в таблиці.

Ротаційні інструменти утворюють характерний мікрорельєф та змащений шар (smear layer), який впливає на адгезію [6, 20]. Тому дослідники вказують на необхідність видалення змащеного шару з метою покращення зв'язку реставраційного матеріалу з дентином [21]. Результати

Таблиця 1

Порівняльна характеристика потенціалу адгезії мікрорельєфу твердих тканин зуба до реставраційного матеріалу

Зразок групи	Протокол		Потенціал адгезії мікрорельєфу		
	препарування	протравлення	емалі	дентину	інтегровано тверді тканини
1	ПРІ	-	помірний	низький	помірно-низький
2	ПРІ	+	високий	високий	високий
3	ПАП	-	помірно-високий	помірно-високий	помірно-високий
4	ПАП	+	високий	дуже високий	дуже високий

нашого дослідження узгоджується з даними, на підставі яких автори вказують на важливість використання технології протравлення тканин [4], оскільки воно закладає основи для мікрOMEХАНІЧНОЇ ретенції та хімічної взаємодії між адгезивними системами та зубними субстратами [6]. Фосфорна кислота призводить до гомогенної демінералізації емалі та сприяє відкриттю дентинних каналців [22]. Розуміння впливу кислот на внутрішні властивості дентину є клінічно важливим для отримання інформації про те, як ці ефекти впливають на адгезію до дентину, довготривалу стабільність реставрацій [23].

Що стосується повітряно-абразивної підготовки поверхні твердих тканин зубів, то автори вказують на різний характер рисунку обробленої повітряним абразивом і протравленої емалі на користь останньої. Піскоструминна обробка емалі давала нерівну поверхню з клиноподібною шорсткістю та відсутністю чіткого малюнка. А коли емаль додатково протравлювали 35% фосфорною кислотою, це призводило до неоднорідного малюнка з нерівностями, оголенням кристалітів і незначним розчиненням у периферійній області призм [24]. Наші результати підтверджують такі висновки стосовно емалі і доповнюють відомості щодо характеру поверхні дентину під додатковою дією кислот. Це, безумовно, мусить збільшувати можливість щільного контакту між адгезивом і тканинами зуба.

Повітряно-абразивна підготовка поверхні без протравлення на відміну від ротаційних інструментів призводить до збільшення площі поверхні, покращення поверхневої енергії і сприяє кращому мікрOMEХАНІЧНОМУ зчепленню адгезивів за рахунок глибшого їх проникнення в дентин [15, 25]. Такі висновки опосередковано підтверджують результати нашого дослідження. Отже, для оптимальної адгезії рекомендуються системи травлення та промивання не тільки при використанні методів препарування ротаційними інструментами, а ще і повітряно-абразивним.

Поточне дослідження було проведено в лабораторних умовах, *in vitro*. Проте реставровані зуби постійно знаходяться в оточенні хімічного і механічного середовища ротової порожнини, іноді агресивного. Тому виникає очевидна потреба проводити подальші дослідження щодо ефективності використання різних протоколів препарування і адгезивної підготовки твердих тканин зубів в клініці.

Висновки. 1. Найкращі умови мікрорельєфу для адгезії спостерігаються у зразків 4-ї групи, де поєднано повітряно-абразивну обробку з протравленням фосфорною кислотою. Така комбінація формує глибоку мікрошорсткість і значно збільшує площу контакту для зв'язування з адгезивом.

2. Мікрорельєф поверхні зразків 2-ї групи після препарування ротаційними інструментами з наступним протравленням також показує гарні умови для зчеплення, але структура тканин зуба менш відкрита.

3. Мікрорельєф поверхні 3-ї групи зразків (повітряно-абразивне препарування без протравлення) демонструє задовільний потенціал до адгезії, хоча кислота могла б його посилити.

4. Мікрорельєф поверхні 1-ї групи зразків (препарування ротаційними інструментами без протравлення) є найменш сприятливим для зчеплення: мінімальна шорсткість, відсутність мікропор, пригладжена структура.

Література:

1. Perdigão J. Current perspectives on dental adhesion: (1) Dentin adhesion—not there yet. *Japanese Dental Science Review*. 2020. Vol. 56, №1. P. 190–207. DOI: 10.1016/j.jdsr.2020.08.004.
2. Noenko I., Pavlenko O., Mochalov I. Comparative study of polymerization depth of three photocomposite dental filling materials for bulk fill restoration. *Eastern Ukrainian Medical Journal*. 2023. Vol. 11, №2. P. 205–213. DOI:10.21272/eumj.2023;11(2):205-213.
3. Ferracane J.L., Lawson N.C. Probing the hierarchy of evidence to identify the best strategy for placing

class II dental composite restorations using current materials. *Journal of Esthetic and Restorative Dentistry*. 2021. Vol. 33, №1. P. 39–50. DOI:10.1111/jerd.12686.

4. Ayla Y., Pişkin B., Şen B.H. In vitro evaluation of microleakage properties of etched/non-etched air-abraded and conventionally prepared cavities: A scanning electron microscopy study. *Acta Stomatologica Cappadocia*. 2021. Vol. 1, №1. P. 52–67. DOI:10.54995/ASC.1.1.5.

5. Kui A., Buduru S., Labuneţ A., Sava S., Pop D., Bara I., Negucioiu M. Air particle abrasion in dentistry: an overview of effects on dentin adhesion and bond strength. *Dentistry Journal*. 2024. Vol. 13, №1. P. 16. DOI:10.3390/dj13010016.

6. Saikaew P., Sattabanasuk V., Harnirattisai C. et al. Role of the smear layer in adhesive dentistry and the clinical applications to improve bonding performance. *Japanese Dental Science Review*. 2022. Vol. 58. P. 59–66. DOI: 10.1016/j.jdsr.2021.12.001.

7. Frascaria M., Casinelli M., Mauro S. et al. Aesthetic rehabilitation in a young patient using a minimally invasive approach. A multidisciplinary case report. *European Journal of Paediatric Dentistry*. 2016. Vol. 17, No. 3. P. 234–238.

8. Yu H., Zhao Y., Li J. et al. Minimal invasive microscopic tooth preparation in esthetic restoration: a specialist consensus. *International Journal of Oral Science*. 2019. Vol. 11, No. 3. Article 31. DOI:10.1038/s41368-019-0057-y.

9. Brostek A.M., Walsh L.J. Minimal intervention dentistry in general practice. *Oral Health Dent Manag*. 2014. Vol. 13, No. 2. P. 285–294.

10. Fatima N., Mustilwar R., Paul R. et al. Minimal invasive dentistry: a review. *International Journal of Health Sciences*. 2022. Vol. 6, Suppl. 1. P. 13062–13077. DOI: 10.53730/ijhs.v6nS1.8280.

11. Graeber J.J. Microinvasive dentistry: clinical strategies and tools. London: JP Medical Ltd, 2020. 212 p.

12. Majeed M.M., Al-Tae L.A. Microinvasive treatment modalities in operative dentistry. University of Baghdad College of Dentistry, 2023. 32 p. URL: <https://codental.uobaghdad.edu.iq/wp-content/uploads/sites/14/2023/12/Maha-Maaroof.pdf>.

13. Szerszeń M., Higuchi J., Romelczyk-Baishya B. et al. Physicochemical properties of dentine subjected to microabrasive blasting and its influence on bonding to self-adhesive prosthetic cement in shear bond strength test: an in vitro study. *Materials*. 2022. Vol. 15, No. 4. Article 1476. DOI:10.3390/ma15041476.

14. Kruse A.B., Burkhardt A.S., Vach K. et al. Impact of air-polishing with erythritol on exposed root dentin: a randomized clinical trial. *International journal of dental hygiene*. 2025. Vol. 23, No. 1. P. 63–72. DOI:10.1111/idh.12835.

15. Lima V.P., Soares K.D.A., Caldeira V.S. et al. Airborne-particle abrasion and dentin bonding: systematic review and meta-analysis. *Operative dentistry*. 2021. Vol. 46, No. 1. P. E21–E33. DOI:10.2341/19-216-L.

16. Levartovsky S., Ferdman B., Safadi N., Hanna T., Dolev E., Pilo R. Effect of silica-modified aluminum oxide abrasion on adhesion to dentin, using total-etch and self-etch systems. *Polymers*. 2023. Vol. 15, No. 2. Article No. 446. DOI:10.3390/polym15020446.

17. Метрологія, стандартизація та управління якістю : навч. посіб. / Л. П. Клименко та ін. Миколаїв : Вид-во ЧДУ ім. Петра Могили, 2011. 243 с.

18. International Organization for Standardization. ISO 21920-2:2021. Geometrical Product Specifications (GPS) – Surface texture: Profile: Part 2: Terms, definitions and surface texture parameters. 2021. URL: <https://www.iso.org/standard/74157.html>.

19. International Organization for Standardization. ISO 21920-1:2021. Geometrical Product Specifications (GPS) – Surface texture: Profile – Part 1: Indication of surface texture. 2021. URL: <https://www.iso.org/standard/74156.html>.

20. Özcan M., Volpato C.A.M. Current perspectives on dental adhesion:(3) Adhesion to intraradicular dentin: Concepts and applications. *The Japanese Dental Science Review*. 2020. Vol. 56, № 1. P. 216–223. DOI:10.1016/j.jdsr.2021.12.001.

21. Soliman A., Rabie M., Hassan H.Y. Smear layer removal by 1% phytic acid after root canal preparation with three different rotary systems. *Open Access Macedonian Journal of Medical Sciences*. 2022. Vol. 10(D). P. 267–273. DOI:10.3889/oamjms.2022.9524.

22. Darzé F.M., Bridi E.C., França F.M.G., Amaral F.D., Turssi C.P., Basting R.T. Enamel and dentin etching with glycolic, ferulic, and phosphoric acids: demineralization pattern, surface microhardness, and bond strength stability. *Operative Dentistry*. 2023. Vol. 48, № 2. P. E35–E47. DOI:10.2341/21-143-L.

23. Anastasiadis K., Nassar M. The effect of different conditioning agents on dentin roughness and collagen structure. *Journal of Dentistry*. 2024. Vol. 148. Article ID 105222. DOI:10.1016/j.jdent.2024.105222.

24. Rifane T.O., Hirata R., Araújo-Neto V.G. et al. Effect of phosphoric acid etching and blasting with aluminum oxide on the enamel topography and adhesion of resin composite to intact or abraded enamel. *Dental Materials*. 2024. Vol. 40, № 11. P. e102–e111. DOI:10.1016/j.dental.2024.08.003.

25. Nihalani H., Borkar A.C., Shetty S.S. et al. Comparative evaluation of different surface pretreatment methods on the depth of penetration of adhesive resin in sandwich technique: A confocal laser scanning microscopy study. *Journal of Conservative Dentistry and Endodontics*. 2024. Vol. 27, № 6. P. 644–648. DOI:10.4103/JCDE.JCDE_329_23.

References:

1. Perdigão, J. (2020). Current perspectives on dental adhesion:(1) Dentin adhesion–not there yet. *Japanese Dental Science Review*, 56(1), 190–207. DOI:10.1016/j.jdsr.2020.08.004.

2. Noenko, I., Pavlenko, O., & Mochalov, I. (2023). Comparative study of polymerization depth of three photocomposite dental filling materials for bulk fill restoration. *Eastern Ukrainian Medical Journal*, 11(2), 205-213. DOI: 10.21272/eumj.2023;11(2):205-213.
3. Ferracane, J.L., & Lawson, N.C. (2021). Probing the hierarchy of evidence to identify the best strategy for placing class II dental composite restorations using current materials. *Journal of Esthetic and Restorative Dentistry*, 33(1), 39-50. DOI: 10.1111/jerd.12686.
4. Ayla, Y., Pişkin, B., & Şen, B.H. (2021). In Vitro Evaluation of Microleakage Properties of Etched/Non-Etched Air-Abraded and Conventionally Prepared Cavities: A Scanning Electron Microscopy Study. *Acta Stomatologica Cappadocia*, 1(1), 52-67. DOI: 10.54995/ASC.1.1.5.
5. Kui, A., Buduru, S., Labuneţ, A., Sava, S., Pop, D., Bara, I., & Negucioiu, M. (2024). Air particle abrasion in dentistry: an overview of effects on dentin adhesion and bond strength. *Dentistry Journal*, 13(1), 16. DOI: 10.3390/dj13010016.
6. Saikaew, P., Sattabanasuk, V., Harnirattisai, C., Chowdhury, A.F.M.A., Carvalho, R., & Sano, H. (2022). Role of the smear layer in adhesive dentistry and the clinical applications to improve bonding performance. *Japanese Dental Science Review*, 58, 59-66. DOI:10.1016/j.jdsr.2021.12.001.
7. Frascaria, M., Casinelli, M., Mauro, S., Gatto, R., & Marzo, G. (2016). Aesthetic rehabilitation in a young patient using a minimally invasive approach. A multidisciplinary case report. *European Journal of Paediatric Dentistry*, 17(3), 234-238.
8. Yu, H., Zhao, Y., Li, J., Luo, T., Gao, J., Liu, H., & Zhou, X. (2019). Minimal invasive microscopic tooth preparation in esthetic restoration: a specialist consensus. *International journal of oral science*, 11(3), 31. DOI: 10.1038/s41368-019-0057-y.
9. Brostek, A.M., & Walsh, L.J. (2014). Minimal intervention dentistry in general practice. *Oral Health Dent Manag*, 13(2), 285-94.
10. Fatima, N., Mustilwar, R., Paul, R., Chauhan, P.S., Mostafa, D., & Dhopte, A. (2022). Minimal invasive dentistry: a review. *International Journal of Health Sciences*, 6(S1), 13062-13077. DOI: 10.53730/ijhs.v6nS1.8280.
11. Graeber, J.J. (2020). Microinvasive dentistry clinical strategies and tools. Microinvasive dentistry: clinical strategies and tools. *JP Medical Ltd*, 212 p.
12. Majeed, M.M., & Al-Tae, L.A. (2023). Microinvasive treatment modalities in operative dentistry. *University of Baghdad College of Dentistry*, 32 p. URL: (<https://codental.uobaghdad.edu.iq/wp-content/uploads/sites/14/2023/12/Maha-Maaroof.pdf>).
13. Szerszeń, M., Higuchi, J., Romelczyk-Baishya, B., Górski, B., Łojkowski, W., Pakieła, Z., & Mierzwińska-Nastalska, E. (2022). Physicochemical properties of dentine subjected to microabrasive blasting and its influence on bonding to self-adhesive prosthetic cement in shear bond strength test: an in vitro study. *Materials*, 15(4), 1476. DOI: 10.3390/ma15041476.
14. Kruse, A.B., Burkhardt, A.S., Vach, K., Hellwig, E., Woelber, J.P., Schlueter, N., & Ratka-Krüger, P. (2025). Impact of air-polishing with erythritol on exposed root dentin: a randomized clinical trial. *International journal of dental hygiene*, 23(1), 63–72. DOI: 10.1111/idh.12835.
15. Lima, V.P., Soares, K.D.A., Caldeira, V.S., Fariae-Silva, A.L., Loomans, B.A.C., & Moraes, R.R. (2021). Airborne-particle abrasion and dentin bonding: systematic review and meta-analysis. *Operative dentistry*, 46(1), E21-E33. DOI: 10.2341/19-216-L.
16. Levartovsky, S., Ferdman, B., Safadi, N., Hanna, T., Dolev, E., & Pilo, R. (2023). Effect of silica-modified aluminum oxide abrasion on adhesion to dentin, using total-etch and self-etch systems. *Polymers*, 15(2), 446. DOI:10.3390/polym15020446.
17. Klymenko, L.P., Pizintsali, L.V., Aleksandrovska, N.I., Yevdokymov, V.D. (2011). Metrologiia, standartyzatsiia ta upravlinnia yakistiu: navchalnyi posibnyk [Metrology, Standardization and Quality Management]. Mykolaiv: Vyd-vo ChDU im. Petra Mohyly, 243 [in Ukrainian].
18. International Organization for Standardization. (2021). ISO 21920-2:2021. Geometrical Product Specifications (GPS) – Surface texture: Profile: Part 2: Terms, definitions and surface texture parameters. ISO. URL: <https://www.iso.org/standard/74157.html>.
19. International Organization for Standardization. (2021). ISO 21920-1:2021. Geometrical product specifications (GPS) – Surface texture: Profile : Part 1: Indication of surface texture. ISO. URL: <https://www.iso.org/standard/74156.html>.
20. Özcan, M., & Volpato, C.A.M. (2020). Current perspectives on dental adhesion:(3) Adhesion to intraradicular dentin: Concepts and applications. *The Japanese Dental Science Review*, 56 (1), 216–223. DOI:10.1016/j.jdsr.2021.12.001.
21. Soliman, A., Rabie, M., & Hassan, H.Y. (2022). Smear layer removal by 1% phytic acid after root canal preparation with three different rotary systems. *Open Access Macedonian Journal of Medical Sciences*, 10(D), 267–273. DOI:10.3889/oamjms.2022.9524.
22. Darzé, F.M., Bridi, E.C., França, F.M.G., Amaral, F.D., Turssi, C.P., & Basting, R.T. (2023). Enamel and dentin etching with glycolic, ferulic, and phosphoric acids: demineralization pattern, surface microhardness, and bond strength stability. *Operative Dentistry*, 48(2), E35-E47. DOI:10.2341/21-143-L.
23. Anastasiadis, K., & Nassar, M. (2024). The effect of different conditioning agents on dentin roughness and collagen structure. *Journal of Dentistry*, 148, 105222. DOI:10.1016/j.jdent.2024.105222.

24. Rifane, T.O., Hirata, R., Araújo-Neto, V.G. et al. Effect of phosphoric acid etching and blasting with aluminum oxide on the enamel topography and adhesion of resin composite to intact or abraded enamel. *Dent Mater.* 2024;40(11):e102-e111. DOI: 10.1016/j.dental.2024.08.003.

25. Nihalani, H., Borkar, A.C., Shetty, S.S. et al. Comparative evaluation of different surface pretreatment methods on the depth of penetration of adhesive resin in sandwich technique: A confocal laser scanning microscopy study. *Journal of Conservative Dentistry and Endodontics.* 2024;27(6):644-648. DOI: 10.4103/JCDE.JCDE_329_23.

УДК 57.084.1:[616.311.2-002+599.323.45+616.31-08-039.71]

DOI <https://doi.org/10.35220/2523-420X/2025.2.3>

О.Б. Соломатін,

асистент,

Одеський національний медичний університет,
Валіховський провулок, 2, м. Одеса, Україна,
індекс 65082 oksanadenga@gmail.com

С.А. Шнайдер,

доктор медичних наук, професор,

Державна установа «Інститут стоматології
та щелепно-лицевої хірургії Національної академії
медичних наук України»,
вул. Рішельєвська, 11, м. Одеса, Україна, індекс 65026
androdental@gmail.com

О.І. Тірон,

доктор медичних наук, професор,

Міжнародна Академія екології та медицини,
вул. Митрофана Довнар-Запольського, 7, м. Київ,
Україна, індекс 04116

Ю.М. Бунь,

кандидат медичних наук, доцент,

ВПНЗ «Львівський медичний університет»,
вул. В. Поліщука, 76, м. Львів, Україна, індекс 79018

С.С. Різник,

кандидат медичних наук, доцент,

ВПНЗ «Львівський медичний університет»,
вул. В. Поліщука, 76, м. Львів, Україна, індекс 79018

М.Ю. Гогоман,

асистент,

ВПНЗ «Львівський медичний університет»,
вул. В. Поліщука, 76, м. Львів, Україна, індекс 79018

О.М. Гасва,

асистент,

ВПНЗ «Львівський медичний університет»,
вул. В. Поліщука, 76, м. Львів, Україна, індекс 79018

ОСОБЛИВОСТІ ПОКАЗНИКІВ ЗАПАЛЕННЯ І СТАНУ МІСЦЕВОГО НЕСПЕЦИФІЧНОГО ІМУНІТЕТУ В ЯСНАХ ЩУРІВ ПІД ВПЛИВОМ МОДЕЛЮВАННЯ ГІНГІВІТУ ТА ЛІКУВАЛЬНО-ПРОФІЛАКТИЧНИХ ЗАХОДІВ

Дисбіоз оральної мікробіоти та активація протеолітичних ферментів відіграють ключову роль у патогенезі гінгівіту, спричиняючи ушкодження м'яких тканин пародонту та пригнічення місцевого неспецифічного імунітету. Пошук ефективних фармакологічних стратегій, здатних водночас зменшувати запалення й від-

новлювати антибактеріальний захист, залишається актуальним завданням експериментальної стоматології. **Метою дослідження** була оцінка впливу лікувально-профілактичного комплексу препаратів на показники запалення (активність еластази та кислій фосфатази) і стан місцевого неспецифічного імунітету (активність уреаз та лізоциму) у яснах щурів за умов експериментально модельованого гінгівіту.

Матеріали та методи. У дослідженні було використано 30 щурів лінії Вістар самців 1-місячного віку, середньою вагою 65–75 г на початок експерименту та 200–210 г у кінці експерименту. Щурів розподілили на 3 групи. Матеріалом для біохімічних досліджень слугували гомогенати ясен. У гомогенатах ясен визначали активність еластази, кислій фосфатази, уреаз та лізоциму. Статистично значущу відмінність між альтернативними кількісними ознаками з розподілом, відповідним нормальному закону, оцінювали за допомогою t-критерію Стьюдента. Різницю вважали статистично значущою при $p < 0,01$. **Результати дослідження.** У групі «модель гінгівіту» активність еластази та кислій фосфатази зросла відповідно на 45,4% ($p < 0,002$) і 31,9% ($p < 0,002$) порівняно з інтактним контролем; активність уреаз підвищилася на 38,2% ($p < 0,01$), тоді як активність лізоциму знизилася на 34,1% ($p < 0,01$). Застосування профілактичного комплексу забезпечило достовірне ($p < 0,05–0,001$) зменшення активності еластази (-29,7%) та кислій фосфатази (-20,6%) у порівнянні з нелікованим гінгівітом, зниження активності уреаз (-20,2%) і збільшення активності лізоциму (+40,4%), що наблизило показники до інтактного рівня. **Висновки.** Запропонований лікувально-профілактичний комплекс чинить виражений протизапальний і антимікробний ефекти, нормалізуючи біохімічні маркери запалення та відновлюючи неспецифічний імунітет у яснах за умов експериментального гінгівіту. Отримані результати обґрунтовують перспективність використання багатокomпонентних композицій у профілактиці й комплексному лікуванні запальних захворювань пародонту. **Ключові слова:** гінгівіт, ясна, щури, експеримент, біохімічні маркери.

О.Б. Solomatin,

Assistant,

Odesa National Medical University,
2 Valikhovsky lane, Odesa, Ukraine, postal code 65082
oksanadenga@gmail.com

S.A. Shnaider,

Doctor of Medical Sciences, Professor,

State Establishment "The Institute of Stomatology
and Maxillo-facial Surgery National Academy of Medical
Sciences of Ukraine",
11 Rishelievskaya street, Odesa, Ukraine, postal code 65026,
androdental@gmail.com

O.I. Tiron,

Doctor of Medical Sciences, Professor,

International Academy of Ecology and Medicine,
7 Mitrofan Dovnar-Zapolsky Street, Kyiv, Ukraine,
postal code 04116

Y.M. Bun,

Candidate of Medical Sciences, Associate Professor,
PHEI "Lviv Medical University",
76 V. Polishchuk street, Lviv, Ukraine, postal code 79018

S.S. Riznyk,

Candidate of Medical Sciences, Associate Professor,
PHEI "Lviv Medical University",
76 V. Polishchuk street, Lviv, Ukraine, postal code 79018

M.Yu. Hohoman,

Assistant,
PHEI "Lviv Medical University",
76 V. Polishchuk street, Lviv, Ukraine, postal code 79018

O.M. Hayeva,

Assistant,
PHEI "Lviv Medical University",
76 V. Polishchuk street, Lviv, Ukraine, postal code 79018

FEATURES OF INFLAMMATORY MARKERS AND LOCAL NON-SPECIFIC IMMUNITY IN RAT GINGIVA UNDER EXPERIMENTALLY INDUCED GINGIVITIS AND THERAPEUTIC-PROPHYLACTIC INTERVENTION

*Oral dysbiosis and activation of proteolytic enzymes play a pivotal role in the pathogenesis of gingivitis, causing damage to periodontal soft tissues and suppression of local non-specific immunity. The search for pharmacological strategies capable of simultaneously attenuating inflammation and restoring antibacterial defense remains a pressing task of experimental dentistry. **The purpose of the study** was to evaluate the effect of a therapeutic-prophylactic drug complex on inflammatory markers (elastase and acid phosphatase activity) and local non-specific immunity indices (urease and lysozyme activity) in rat gingiva under experimentally induced gingivitis. **Materials and methods.** The study involved 30 male Wistar rats of 1 month of age, with an average weight of 65–75 g at the beginning of the experiment and 200–210 g at the end of the experiment. The rats were divided into 3 groups. Gingival homogenates served as the material for biochemical assays. Elastase, acid phosphatase, urease and lysozyme activities were quantified. A statistically significant difference between alternative quantitative features with a distribution corresponding to the normal law was evaluated using Student's t-test. The difference was considered statistically significant at $p < 0.01$. **Research results.** In the "gingivitis model" group, elastase and acid phosphatase activities increased by 45.4% ($p < 0.002$) and 31.9% ($p < 0.002$), respectively, versus intact controls; urease activity rose by 38.2% ($p < 0.01$), whereas lysozyme activity decreased by 34.1% ($p < 0.01$). Administration of the prophylactic complex produced a significant reduction in elastase (–29.7%) and acid phosphatase (–20.6%) compared with untreated gingivitis ($p < 0.05$ – 0.001), lowered urease activity (–20.2%) and increased lysozyme activity (+40.4%), restoring*

*the parameters to nearly intact levels. **Conclusions.** The proposed therapeutic-prophylactic complex exerts pronounced anti-inflammatory and antimicrobial effects, normalising biochemical markers of inflammation and re-establishing non-specific immunity in gingiva under experimental gingivitis. These findings substantiate the potential of multicomponent compositions for prophylaxis and comprehensive treatment of inflammatory periodontal diseases.*

Key words: gingivitis, gingiva, experiment, biochemical markers.

Пародонтит (гінгівіт) є одним із найпоширеніших хронічних запальних уражень м'яких тканин пародонта, що розвивається на тлі дисбіозу оральної мікробіоти та зниження ефективності місцевого імунного захисту [1]. Переважання умовно-патогенних бактерій супроводжується виділенням протеаз, гіалуронідази і токсичних метаболітів, які руйнують міжклітинний матрикс та підвищують проникність судинних бар'єрів пародонту [1]. Водночас активується окислювальний стрес і накопичуються реактивні форми кисню, що посилює перекисне окиснення ліпідів та ушкодження клітин [6].

Гострий запальний процес у яснах характеризується зростанням активності нейтрофільних ферментів. Еластаза слугує чутливим маркером лейкоцитарної інфільтрації, а підвищення активності кислої фосфатази свідчить про пошкодження лізосомальних мембран [4]. Поряд із цим знижується активність лізоциму – природного антибактеріального ферменту, що відіграє ключову роль у неспецифічному захисті ротової порожнини [5]. Рівень бактеріального обсіменіння тканин пародонту традиційно оцінюють за активністю уреаз, яку продукує лише умовно-патогенна мікрофлора. Експериментальні моделі гінгівіту у шурів демонструють значне зростання еластази та уреаз разом із зниженням лізоциму, що підтверджує дисбіотичні та запальні зміни [2, 3].

Сучасні лікувально-профілактичні підходи передбачають не лише механічне усунення біоплівки, а й фармакологічне втручання для корекції окислативно-запального дисбалансу. Антиоксидантні стратегії демонструють здатність знижувати рівень перекисного окиснення ліпідів та модуляцію імунної відповіді, однак доказова база щодо багатокomпонентних комплексів, що паралельно нормалізують прооксидантно-антиоксидантний баланс і підсилюють місцевий неспецифічний імунітет, залишається обмеженою [6]. Тому дослідження змін маркерів запалення та показників місцевого неспецифічного

імунітету за умов експериментального гінгівіту та оцінка ефективності комплексних профілактично-лікувальних заходів є актуальним завданням експериментальної та клінічної стоматології.

Мета даного дослідження. Оцінка впливу лікувального комплексу препаратів на показники запалення і стан місцевого неспецифічного імунітету в яснах щурів під впливом моделювання гінгівіту та проведенні профілактичних заходів.

Матеріал та методи дослідження. Були проведені експериментальні дослідження, в процесі яких було використано 30 щурів лінії Вістар самців 1-місячного віку, середньою вагою 65–75 г на початок експерименту та 200–210 г у кінці експерименту. Тварин утримували у звичайних умовах віварію при природному освітленні та з вільним доступом до води та їжі. Експериментальні дослідження проводили в лабораторії біохімії та віварію ДУ «Інститут стоматології та щелепно-лицьової хірургії Національної академії медичних наук України» (ДУ «ІСЦЛХ НАМН»). Усі експерименти на щурах проводилися за затвердженими в ДУ «ІСЦЛХ НАМН» стандартними операційними процедурами, розробленими відповідно до Методичних вказівок Фармакологічного Комітету МОЗ України та Міжнародних правил роботи з лабораторними тваринами [7, 8].

Тварин розподілили на 3 групи наступним чином:

- 1 – інтактна, $n=10$;
- 2 – модель гінгівіту, $n=10$;
- 3 – модель гінгівіту + комплекс препаратів, $n=10$.

Гінгівіт щурам (2 та 3 груп) моделювали за допомогою фенігідіну, водний розчин якого натще, один раз на добу вводили перорально в дозі 5 мг/кг ваги. На тлі гінгівіту 3 групі тварин застосовували комплекс препаратів. Щурам контрольної групи упродовж 60 днів перорально вводили відповідний об'єм дистильованої води.

Тривалість експерименту склала 60 днів. Щурів через 60 днів виводили з експерименту евтаназією під тіопенталовим наркозом (40 мг/кг) шляхом кровопускання з серця. Матеріалом для біохімічних досліджень слугували ясна білих щурів. Гомогенати ясен готували із розрахунку 20 мг/мл трис – HCl буферу, pH 7,5 в яких визначали маркери запалення: активність еластази і кислій фосфатази, та активність уреаз (показник мікробного обсіменіння) і активність лізоциму (індикатор неспецифічного антимікробного захисту) [9].

При статистичній обробці отриманих результатів використовувалася комп'ютерна програма STATISTICA 6.1. для оцінки їхньої достовірності та похибок вимірювань. Статистично значущу відмінність між альтернативними кількісними ознаками з розподілом, відповідним нормальному закону, оцінювали за допомогою t-критерію Стьюдента. Різницю вважали статистично значущою при $p < 0,01$ [10].

Результати та їх обговорення. Після застосування протягом двох місяців профілактичного комплексу препаратів відбувається нормалізація маркерів запалення в м'яких тканинах пародонту. Відмічається значне вірогідне зниження активності еластази відносно показників 2-ої групи (експериментальний гінгівіт) на 29,7% ($p_1 < 0,001$), і активності кислій фосфатази на 20,6% ($p_1 < 0,01$), яка досягала показників інтактної групи (табл.).

В патогенезі дисбіозу важливу роль відіграє наявність імунодефіциту, перш за все неспецифічного, одним із факторів якого є лізоцим. Активність уреаз – фермент, що виробляється тільки умовно-патогенною і патогенною мікрофлорою. Для того щоб судити про дисбіотичні зміни необхідно в цих експериментальних дослідженнях визначати ці показники.

Важливо відзначити, що посилення запалення на тлі моделювання гінгівіту у щурів 2-ої групи призводить до підвищення контамінації умовно-патогенних та патогенних бактерій у яснах дослідних тварин. Про це свідчить збільшення активності уреаз (показник бактеріального обсіменіння) на 38,2% ($p < 0,01$), порівняно з інтактною групою.

Інтенсифікація розмноження умовно-патогенних бактерій призводить до розвитку запалення, збільшення проникності мембран і підвищення мікробної контамінації у 2-ій групі щурів із експериментальним гінгівітом могла бути результатом, як зростання запалення, так і зниження антимікробного захисту м'яких тканин пародонту. При визначенні розрахунку активності лізоциму у 2-ій групі тварин (модель гінгівіту) ми реєстрували вірогідне його зменшення на 34,1% ($p < 0,01$).

Застосування профілактичного комплексу препаратів у щурів 3-ої групи з експериментальним гінгівітом надало виражену антимікробну дію – ефективно запобігало зростанню в яснах щурів активності уреаз на 20,2% ($p_1 < 0,05$), та достовірно збільшувалась при цьому активність лізоциму на 40,4% ($p_1 < 0,002$), показники яких наближалися до показників тварин інтактної групи. Тож, представлені дані експери-

Таблиця 1

**Вплив модельованого гінгівіту та проведення профілактичних заходів
на показники запалення і стан місцевого неспецифічного імунітету в яснах тварин, М±m**

Показники Групи	Активність елазази, мккат/кг	Активність КФ, мккат/кг	Активність уреази, мккат/кг	Активність лізоциму, Од/кг
1. Інтактна група, n=10	48,32±3,24	18,45±1,12	0,68±0,02	34,1±2,0
2. Модель гінгівіту, n=10	70,23±4,32 p<0,002	24,34±1,36 p<0,002	0,94±0,09 p<0,01	22,5±1,6 p<0,01
3. Модель гінгівіту +комплекс препаратів, n=10	49,36±2,83 p>0,7 p ₁ <0,001	19,32±1,20 p>0,6 p ₁ <0,01	0,75±0,03 p>0,2 p ₁ <0,05	31,6±2,1 p>0,4 p ₁ <0,002

Примітка: p – показник достовірності відмінностей від інтактної групи; p₁ – показник достовірності відмінностей від групи «Модель гінгівіту».

ментального дослідження підтверджують зниження бактеріальної контамінації у яснах щурів за рахунок підвищення захисних властивостей проведення лікувально-профілактичних заходів.

Необхідно відмітити, що тривале на протязі двох місяців пероральне введення щурам препарату фенігідін призводить до розвитку запалення, посилення проникності мембран і підвищення мікробної контамінації у яснах щурів. В умовах дії профілактичного комплексу суттєво знижується розвиток запалення та бактеріальної контамінації м'яких тканин пародонту. Отже, можна говорити про суттєву антимікробну дію цього профілактичного комплексу препаратів.

Висновки:

1. Моделювання гінгівіту за допомогою фенігідину спричиняє достовірне підвищення активності запальних ферментів (елазаза +45,4%; кисла фосфатаза +31,9%) та бактеріального маркера уреазі (+38,2%), одночасно знижуючи активність лізоциму (-34,1%).

2. Застосування багатокомпонентного лікувально-профілактичного комплексу протягом 60 діб достовірно послаблює запальний процес у яснах: активність еластази зменшилася на 29,7%, кислої фосфатази – на 20,6%, а уреазі – на 20,2% порівняно з нелікованим гінгівітом.

3. Комплекс препаратів відновлює місцевий неспецифічний імунітет, підвищуючи активність лізоциму на 40,4% і забезпечуючи рівні бактеріальної контамінації, близькі до інтактних значень.

4. Отримані дані підтверджують патогенетичну доцільність використання багатокомпонентних фармакологічних композицій для корекції дисбіозу та запалення пародонту й можуть слугувати експериментальним підґрунтям для подальших доклінічних і клінічних досліджень.

Література:

- Suárez L.J., Garzón H., Arboleda S., Rodríguez A. Oral dysbiosis and autoimmunity: from local periodontal responses to an imbalanced systemic immunity. *Front Immunol.* 2020. №11. P. 591255. DOI: 10.3389/fimmu.2020.591255
- Batig V.M., Kaskova L.F., Ostafichuk M.A., Abramchuk I.I., Mytchenok M.P., Karatintseva K.P. et al. Influence of anticholinergic drugs on the development of an experimental periodontitis model. *J Med Life.* 2021. №14(3). P. 408–12.
- Markov A.V. Development of gingivitis in rats receiving oral applications of peroxide sunflower oil. *J Educ Health Sport.* 2020. №10(6). P. 334–40.
- Pushparani D.S. High acid phosphatase level in the gingival tissues of periodontitis subjects. *J Basic Clin Pharm.* 2015. №6(2). P. 59–63.
- Ferraboschi P., Ciceri S., Grisenti P. Applications of lysozyme, an innate immune defense factor, as an alternative antibiotic. *Antibiotics (Basel).* 2021. №10(12). P. 1534. DOI: 10.3390/antibiotics10121534
- Liu W., Guo D. Oxidative stress in periodontitis and the application of antioxidants in treatment: a narrative review. *Front Physiol.* 2025. №16. P. 1485367. DOI: 10.3389/fphys.2025.1485367
- European convention for the protection of vertebrate animals used for experimental and other scientific purposes. Strasburg. Council of Europe, 1986. №123. 51 p.
- Наказ України «Про затвердження Порядку проведення науковими установами дослідів, експериментів на тваринах». Міністерство освіти і науки України. 2012. №249.
- Експериментальні методи дослідження стимуляторів остеогенезу / А.П. Левицький та ін. : методичні рекомендації. Київ : ГФЦ, 2005. 50 с.
- Рогач І.М., Керецман А.О., Сіткар А.Д. Правильно вибраний метод статистичного аналізу – шлях до якісної інтерпретації даних медичних досліджень. *Науковий вісник Ужгородського університету.* 2017. Вип. 2. С. 124–28.

References:

1. Suárez, L. J., Garzón, H., Arboleda, S., & Rodríguez, A. (2020). Oral dysbiosis and autoimmunity: from local periodontal responses to an imbalanced systemic immunity. *Frontiers in Immunology*, 11, 591255. DOI: 10.3389/fimmu.2020.591255
2. Batig, V. M., Kaskova, L. F., Ostafichuk, M. A., Abramchuk, I. I., Mytchenok, M. P., Karatintseva, K. P., et al. (2021). Influence of anticholinergic drugs on the development of an experimental periodontitis model. *Journal of Medicine and Life*, 14(3), 408–412.
3. Markov, A. V. (2020). Development of gingivitis in rats receiving oral applications of peroxide sunflower oil. *Journal of Education, Health and Sport*, 10(6), 334–340.
4. Pushparani, D. S. (2015). High acid phosphatase level in the gingival tissues of periodontitis subjects. *Journal of Basic and Clinical Pharmacy*, 6(2), 59–63.
5. Ferraboschi, P., Ciceri, S., & Grisenti, P. (2021). Applications of lysozyme, an innate immune defense factor, as an alternative antibiotic. *Antibiotics*, 10(12), 1534. DOI: 10.3390/antibiotics10121534
6. Liu, W., & Guo, D. (2025). Oxidative stress in periodontitis and the application of antioxidants in treatment: a narrative review. *Frontiers in Physiology*, 16, 1485367. DOI: 10.3389/fphys.2025.1485367
7. European convention for the protection of vertebrate animals used for experimental and other scientific purposes (1986). Strasbourg. Council of Europe.
8. Nakaz Ukrainy «Pro zatverdzhennya Poryadku provedennya naukovykh ustanovamy doslidiv, eksperimentiv na tvarynakh» [Order of Ukraine «On Approval of the Procedure for Conducting Experiments and Experiments on Animals by Scientific Institutions»]. *Ministerstvo osvity i nauky Ukrainy – Ministry of Education and Science of Ukraine*. zakon.rada.gov.ua. [in Ukrainian].
9. Levyc'kyj, A.P., Makarenko, O.A., Den'ga, O.V. ta in. (2005). Eksperymental'ni metody doslidzhennja stymuljatoriv osteogenezu : Metodychni rekomendacii' [Experimental methods for studying osteogenesis stimulators : methodological recommendations]. Kyi'v : GFC. [in Ukrainian].
10. Rohach, I.M., Keretsman, A.O., Sitkar, A.D. (2017). Pravylny vybranyy metod statystychnoho analizu – shlyakh do yakisnoyi interpretatsiyi danykh medychnykh doslidzen [Correct choice of statistical analysis method is the key way to high-quality interpretation of data of medical research]. *Naukovyy visnyk Uzhhorodskoho universytetu – Scientific Bulletin of Uzhgorod University*, 2(56), 124–28 [in Ukrainian].

УДК 57.084.1:[616-089.819.843+637.661.4]
DOI <https://doi.org/10.35220/2523-420X/2025.2.4>

С.А. Шнайдер,

доктор медичних наук, професор,
Державна установа «Інститут стоматології
та щелепно-лицевої хірургії
Національної академії медичних наук України»,
вул. Рішельєвська, 11, м. Одеса, Україна, індекс 65026

М.І. Даніч,

аспірант,
Державна установа «Інститут стоматології
та щелепно-лицевої хірургії
Національної академії медичних наук України»,
вул. Рішельєвська, 11, м. Одеса, Україна, індекс 65026

ОЦІНКА ВПЛИВУ ЛІКУВАЛЬНОГО КОМПЛЕКСУ ПРЕПАРАТІВ НА МАРКЕРИ СІРОВАТКИ КРОВІ ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНИХ ТВАРИН НА ТЛІ ВСТАНОВЛЕННЯ ДЕНТАЛЬНИХ ІМПЛАНТІВ

Хірургічне встановлення дентальних імплантатів супроводжується локальним запаленням і оксидативним стресом, що може ускладнювати остеоінтеграцію. Корекція цих зрушень за допомогою комбінованих протизапальних та антиоксидантних препаратів є актуальною задачею сучасної імплантології. **Метою дослідження** було оцінити вплив розробленого лікувально-профілактичного комплексу (ЛПК) на біохімічні маркери сироватки крові експериментальних щурів після встановлення дентальних імплантатів. **Матеріали та методи.** Дослідження виконано на 30 білих безпородних щурах-самцях (4 міс., 220–250 г), яких розподілено на три групи ($n = 10$): інтактна; контрольна (імплантація + питна вода *per os*); дослідна (імплантація + ЛПК *per os* протягом 30 діб). Через 60 діб визначали активність еластази, рівень малонового діальдегіду (МДА), активність каталази та антиоксидантно-прооксидантний індекс (АПІ). Статистичну обробку проводили з використанням *t*-критерію Стьюдента ($p < 0,01$). **Результати дослідження.** У контрольних тварин імплантація зумовила підвищення активності еластази на 28,0% та МДА на 61,9% при зниженні активності каталази на 56,3% і зменшенні АПІ у 2,5 раза порівняно з інтактною групою. Застосування ЛПК сприяло зниженню еластази на 14,7% ($p < 0,05$) та МДА на 27,9% ($p < 0,02$) щодо контролю, одночасно відновивши активність каталази (+43,7%; $p < 0,002$) та подвоївши АПІ ($p < 0,001$), наблизивши ці показники до інтактних значень. **Висновки.** Розроблений лікувально-профілактичний комплекс виявляє виражену протизапальну й антиоксидантну дію в умовах дентальної імплантації: нормалізує активність еластази, зменшує інтенсивність перекисного окиснення ліпідів і відновлює функціонування антиоксидантної системи. Отримані результати підтверджують перспективність ЛПК для профілактики оксидативно-

запальних ускладнень та підвищення успішності остеоінтеграції імплантатів.

Ключові слова: імпланти, сироватка крові, щури, експеримент, біохімічні маркери.

S.A. Shnaider,

Doctor of Medical Sciences, Professor,
State Establishment "The Institute of Stomatology
and Maxillo-facial Surgery
National Academy of Medical Sciences of Ukraine",
11 Rishelievskaya street, Odesa, Ukraine, postal code 65026

M.I. Danich,

Postgraduate Student,
State Establishment "The Institute of Stomatology
and Maxillo-facial Surgery
National Academy of Medical Sciences of Ukraine",
11 Rishelievskaya street, Odesa, Ukraine, postal code 65026

ASSESSMENT OF THE EFFECT OF A THERAPEUTIC DRUG COMPLEX ON SERUM BIOMARKERS IN EXPERIMENTAL ANIMALS FOLLOWING DENTAL IMPLANT PLACEMENT

Surgical insertion of dental implants is accompanied by local inflammation and oxidative stress, which can hinder subsequent osseointegration. Correction of these alterations using combined anti-inflammatory and antioxidant agents is a current challenge in modern implantology. **The purpose of the study** was to evaluate the effect of a newly developed therapeutic-prophylactic complex (TPC) on serum biochemical markers in experimental rats after dental implant placement. **Materials and methods.** Thirty outbred male white rats (4 months old, 220–250 g) were divided into three groups ($n = 10$): intact; control (implantation + drinking water *per os*); experimental (implantation + TPC *per os* for 30 days). Sixty days post-surgery, serum elastase activity, malondialdehyde (MDA) concentration, catalase activity, and the antioxidant-pro-oxidant index (API) were determined. Statistical analysis employed Student's *t*-test ($p < 0.01$). **Research results.** In control animals, implantation increased elastase activity by 28.0% and MDA by 61.9%, while catalase activity decreased by 56.3% and API fell 2.5-fold compared with the intact group. TPC administration reduced elastase by 14.7% ($p < 0.05$) and MDA by 27.9% ($p < 0.02$) versus control, simultaneously restoring catalase activity (+43.7%; $p < 0.002$) and doubling API ($p < 0.001$), bringing these parameters close to intact values. **Conclusions.** The developed therapeutic-prophylactic complex exhibits pronounced anti-inflammatory and antioxidant effects in the context of dental implantation: it normalises elastase activity, decreases lipid peroxidation intensity, and restores antioxidant system function. These findings confirm the promise of the TPC for preventing oxidative-inflammatory complications and enhancing implant osseointegration success. **Key words:** implants, blood serum, rats, experiment, biochemical markers.

Сучасна дентальна імплантація має високі показники успішності, проте хірургічне встановлення імплантату неминує викликає локальну травматизацію тканин, що супроводжується запальною реакцією і вивільненням надлишку реактивних форм кисню (РФК). Встановлено, що запалення і оксидативний стрес є ключовими факторами, які визначають загоснення та довгостроковий успіх остеоінтеграції імплантатів [1]. Більш того, ці чинники лежать в основі таких ускладнень, як періімплантит, що є провідною причиною втрати імплантатів [2]. Надмірне утворення РФК у зоні хірургічного втручання призводить до ушкодження клітинних структур через інтенсифікацію перекисного окиснення ліпідів (ПОЛ) і накопичення його кінцевих продуктів (зокрема малонового діальдегіду, МДА), а також до виснаження антиоксидантних резервів організму [3]. У тканинах порожнини рота при запаленні фіксують підвищені рівні біомаркерів оксидативного стресу – так, у слині пацієнтів із періімплантитами концентрація МДА і 8-ОНдГ достовірно зростає порівняно зі здоровими умовами [4]. Паралельно активуються ферменти запалення: нейтрофільна еластаза, маркерна протеаза поліморфноядерних лейкоцитів, зростає у рідинах пародонту пропорційно тяжкості гінгівіту і пародонтиту, спричиняючи деградацію сполучної тканини [5].

Посилення оксидантно-запального дисбалансу після імплантації може негативно впливати на репаративні процеси: надлишок РФК і прозапальних медіаторів гальмує остеогенез, погіршує стан періімплантатних м'яких тканин і знижує неспецифічну резистентність організму до інфекцій [3]. Це, своєю чергою, може підвищувати ризик ускладнень, зокрема розвитку періімплантиту, та загрожувати успішній інтеграції імплантатів у кістці. Таким чином, приділяється велика увага стратегіям, спрямованим на корекцію посттравматичного оксидативного стресу та запалення в імплантаційній зоні. Експериментальна модель на лабораторних тваринах є доцільним методом для вивчення цих патогенетичних ланок і випробування профілактичних засобів у стандартизованих умовах з дотриманням біоетичних норм. Зокрема, використання щурів дає змогу відтворити процес загоснення навколо імплантатів і детально проаналізувати біохімічні зміни під дією лікарських препаратів.

Дослідження демонструють перспективність комплексних композицій із протизапальними й антиоксидантними компонентами щодо від-

новлення рівноваги ПОЛ-АОС при патології порожнини рота. Натуральні сполуки, такі як рутин і куркумін, проявляють виражений захисний ефект у моделях запалення: рутин здатен знижувати рівень МДА та інтенсивність утворення вільних радикалів, одночасно підвищуючи активність каталази [6], а куркумін, як показано на моделі пародонтиту, запобігає втраті кісткової тканини та зменшує запальний інфільтрат у пародонті [6]. Водночас дані про ефективність інтегрованих лікувально-профілактичних комплексів у запобіганні імплантаційно індукованим оксидативним ушкодженням залишаються поодинокими. Це обґрунтовує доцільність поглибленого дослідження розробленого нами лікувального комплексу, спрямованого на відновлення балансу між процесами перекисного окиснення ліпідів та антиоксидантною системою захисту, а також на зменшення постімплантаційної запальної реакції.

Метою даного дослідження була оцінка впливу лікувального комплексу препаратів на маркери сироватки крові експериментальних тварин на тлі встановлення дентальних імплантів.

Матеріал та методи дослідження. Вік тварин на початок експерименту становив 4 місяці, маса тіла 220–250 г. Піддослідних щурів утримували у звичайних умовах віварію при природному освітленні та з вільним доступом до води та їжі. У віварії був забезпечений жорсткий контроль за виконанням санітарно-гігієнічних норм відносно чистоти віварію – проводились регулярні щоденні, щотижневі й генеральні прибирання. Щури споживали збалансований і гранульований корм, що повністю відповідав добовим потребам у поживних речовинах, вітамінах, мінералах і мікроелементах. Експериментальні дослідження проводили в лабораторії біохімії та віварію ДУ «Інститут стоматології та щелепно-лицьової хірургії Національної академії медичних наук України» (ДУ «ІСЦЛХ НАМН»). Усі експерименти на щурах проводилися за затвердженими в ДУ «ІСЦЛХ НАМН» стандартними операційними процедурами, розробленими відповідно до Методичних вказівок Фармакологічного Комітету МОЗ України та Міжнародних правил роботи з лабораторними тваринами [7, 8].

Піддослідних тварин розподілили на 3 групи по 10 щурів у кожній наступним чином:

- 1 – інтактна;
- 2 – контрольна з встановленням дентальних імплантів + *per os* питна вода;
- 3 – встановлення дентальних імплантів + лікувально-профілактичний комплекс препаратів.

Тваринам піддослідних груп під тіопенталовим наркозом (20 мг/кг), який вводили внутрішньочеревно встановлювали дентальні імпланти в кісткову тканину щелеп. Піддослідним щурам на верхній щелепі у точці на відстані 1,5 мм від молярів із заходом на акулову кістку на 1,0–1,5 мм, фігурним бором діаметром 1 мм робили канал глибиною – 2 мм під кутом 120° до площі молярів й вкручували імплантат довжиною 4 мм та діаметром 1,2 мм. Піддослідним тваринам 2-ої та 3-ої групам відразу після хірургічного втручання і на наступний день внутрішньом'язово вводили знеболювальний препарат кетанол (100 мг/2 мл) по 0,2 мл на щура. Протягом 3 днів щури вживали корм м'якої консистенції.

На наступний день, після оперативного втручання (вживлення імплантів) щурам регулярно, зранку протягом 2 місяця *per os* вводили лікувально-профілактичний комплекс. Контрольний групі тварин у тому ж об'ємі *per os* вводили питну воду.

Тривалість експерименту склала 60 діб, після чого щурів виводили із експерименту етаназією під тіопенталовим наркозом із розрахунку (40 мг/кг) шляхом кровопускання з серця. Кров у тварин відбиралася для отримання сироватки після декапітації для біохімічних досліджень. Сироватку крові зберігали у морозильній камері при температурі -20°C до проведення біохімічних визначень.

В сироватці крові піддослідних тварин визначали рівень маркерів запалення – активність еластази та вміст МДА, який є кінцевим продуктом перекисного окиснення ліпідів (ПОЛ). Стан антиоксидантної системи оцінювали за активністю каталази. Також розраховували антиоксидантно-прооксидантний індекс (АПІ) за співвідношенням активності каталази до вмісту МДА за формулою: $\text{АПІ} = \text{активність каталази} / \text{вміст МДА} \cdot 10$, цей індекс виражали в умовних одиницях [9].

При статистичній обробці отриманих результатів використовувалася комп'ютерна програма STATISTICA 6.1. для оцінки їхньої достовірності та похибок вимірювань. Статистично значущу відмінність між альтернативними кількісними ознаками з розподілом, відповідним нормальному закону, оцінювали за допомогою t-критерію Стьюдента. Різницю вважали статистично значущою при $p < 0,01$ [10].

Результати та їх обговорення. При огляді ротової порожнини піддослідних тварин 2-ої та 3-ої групи після встановлення імплантів на другу добу нами було виявлено почервоніння слизової

оболонки ясен та її набряк. Ці зміни свідчать про місцеву реакцію у вигляді запалення на тлі штучного впровадження імплантів у кісткову тканину. Слід зазначити, що у піддослідних тварин 3-ої групи яким був призначений лікувально-профілактичний комплекс на 5-ту добу після фіксації імплантів явищ запалення та набряку слизової ясен не було виявлено, тоді як у щурів 2-ої групи запальний процес відмічався протягом 7-ми діб, що свідчить про протизапальні властивості застосованої комбінації препаратів.

У таблиці 1 наведені дані аналізу визначення у сироватці крові піддослідних щурів маркера запалення – активності еластази. Як свідчить із даних таблиці, що у щурів 2-ої групи в умовах впровадження імплантів у кісткову тканину активність еластази була вірогідно збільшеною на 28,0% ($p < 0,02$), що свідчить про наявність запального процесу на тлі хірургічного втручання.

Щоденне застосування розробленої нами схеми лікування щурам 3-ої групи протягом 1 місяця гальмує запальний процес, про що свідчить достовірне зниження на 14,7% ($p_1 < 0,05$) еластазної активності у сироватці крові на тлі фіксації імплантів у кісткову тканину щелеп. Слід відмітити, що на тлі застосування ЛПК досліджуваний маркер практично сягав значень інтактної групи ($p > 0,4$), що свідчить про протизапальні властивості препаратів що входять до розробленого лікувального комплексу.

У таблиці 2 узагальнені результати визначення показників антиоксидантно-прооксидантної системи у сироватці крові піддослідних тварин. Проведений біохімічний аналіз сироватки крові показав, що після впровадження імплантів у кісткову тканину верхньої щелепи щурів 2-ої групи показник першої ланки антиоксидантної системи – активність каталази була статистично значуще зниженою на 56,25% ($p < 0,001$), відносно показників інтактної групи. Водночас фіксували вірогідне підвищення одного із маркерів запалення та показника оксидативного стресу – рівня МДА, який є кінцевим продуктом ПОЛ на 61,9% ($p < 0,001$) на тлі зниження антиоксидантно-прооксидантного індексу в 2,5 рази ($p < 0,001$).

Проведений аналіз дослідження показав, що введення щурам лікувально-профілактичного комплексу через один місяць після фіксації дентальних імплантів у кісткову тканину щурам 3-ої групи сприяло нормалізації вивчаємих біохімічних показників у сироватці крові.

Таблиця 1

Вплив лікувально-профілактичного комплексу на активність еластази в сироватці крові щурів після встановлення дентальних імплантів, $M \pm m$

№	Групи щурів	Активність еластази, мккат/кг
1	Інтактна, n=10	131,5±8,7
2	Контрольна (встановлення дентальних імплантів + питна вода), n=10	168,4±10,7 p<0,02
3	Встановлення дентальних імплантів + лікувально-профілактичний комплекс, n=10	143,7±9,4 p>0,4 p ₁ <0,05

Примітка: p – показник достовірності до значень інтактної групи; p₁ – показник достовірності до значень у групі 2.

Таблиця 2

Вплив лікувально-профілактичного комплексу на показники антиоксидантно-прооксидантної системи в сироватці крові щурів після встановлення дентальних імплантів, $M \pm m$

№	Групи щурів	Активність каталази, мкат/л	Вміст МДА, ммоль/л	АПІ, ум.од
1	Інтактна, n=10	0,25±0,01	0,42±0,03	5,95±0,38
2	Контрольна (встановлення дентальних імплантів + питна вода), n=10	0,16±0,01 p<0,001	0,68±0,04 p<0,001	2,35±0,15 p<0,001
3	Встановлення дентальних імплантів + лікувально-профілактичний комплекс, n=10	0,23±0,02 p>0,4 p ₁ <0,002	0,49±0,03 p>0,2 p ₁ <0,02	4,69±0,30 p<0,02 p ₁ <0,001

Примітка: p – показник достовірності до значень інтактної групи; p₁ – показник достовірності до значень у групі 2.

Так, цей комплекс препаратів на тлі встановлення дентальних імплантів перешкоджає виснаженню антиоксидантної системи захисту, про що свідчить збільшення активності каталази на 43,7% (p₁<0,002) та одночасному підвищенні в 2 рази індексу АПІ (p₁<0,001) щодо показників 2-ої групи, ці дані сягали значень інтактної групи. Зокрема, у сироватці крові піддослідних щурів встановлено вірогідне зниження рівня МДА на 27,9% (p₁<0,02; табл.2), що відповідає цифровим даним інтактної групи (p > 0,2)

Аналізуючи результати біохімічних досліджень показників сироватки крові білих щурів представлені у таблицях 1-2 встановлено: інтенсифікацію запальних процесів (підвищення активності еластази), інтенсивність оксидативного стресу та процесів ПОЛ (збільшення вмісту МДА) у організмі тварин в умовах впровадження імплантів у кісткову тканину щелеп на тлі зниження активності каталази та індексу АПІ (пригнічення антиоксидантної системи захисту). Ці зміни свідчать про необхідність застосування терапевтичної корекції на тлі встановлення дентальних імплантів, через те що, проведене хірургічне втручання приводить до зниження неспецифічної резистентності організму, а також, може

мати негативний вплив на результат проведення імплантації.

Тривале застосування композиції препаратів чинить відсутність запальних процесів, а також виражений позитивний вплив на систему ПОЛ-АОС, у сироватці крові щурів на тлі фіксації дентальних імплантів та свідчить про протизапальну, антиоксидантну та адаптогенну дію розробленої нами схеми лікування.

Висновки:

1. Встановлення дентальних імплантів без профілактичної терапії призводить до значного оксидантно-запального дисбалансу в організмі піддослідних тварин. Зокрема, через 60 діб після імплантації у щурів спостерігається вірогідне посилення перекисного окиснення ліпідів, супроводжуване виснаженням антиоксидантного захисту. Одночасно зафіксовано підвищення активності еластази на 28% та зменшення антиоксидантно-прооксидантного індексу у 2,5 рази, що свідчить про розвиток вираженого запального процесу та оксидативного стресу на тлі імплантації.

2. Отримані результати підтверджують, що хірургічний травматизм і наявність чужорідного матеріалу (імплантату) можуть знижувати неспе-

цифічну резистентність організму та негативно впливати на загоєння імплантаційної зони. Встановлений у щурів без лікувальної корекції оксидативно-запальний синдром потенційно здатен погіршувати остеоінтеграцію імплантатів і сприяти розвитку периімплантних ускладнень. Це підкреслює необхідність застосування терапевтичних заходів під час дентальної імплантації для захисту тканин від надлишкового оксидативного стресу та запалення.

3. Застосування розробленого лікувально-профілактичного комплексу забезпечує виражений протекторний ефект у разі встановлення дентальних імплантатів. У щурів, що протягом місяця отримували даний комплекс, відзначено пригнічення запальних процесів та нормалізацію біохімічних показників: рівень МДА в сироватці крові зменшився на ~27,9%, активність каталази зросла до показників інтактних тварин, а активність еластази достовірно знизилась. Антиоксидантно-прооксидантний індекс у групі з лікуванням був удвічі вищим, ніж у нелікованих тварин. Ці зміни вказують на протизапальні, антиоксидантні та адаптогенні властивості запропонованого комплексу, що сприяють відновленню оксидантно-антиоксидантної рівноваги та поліпшенню стану периімплантних тканин після хірургічного втручання.

Література:

1. Sycińska-Dziarnowska M., Szyszka-Sommerfeld L., Ziabka M., Woźniak K., Spagnuolo G. Propolis in dental implantology: a systematic review of its effects and benefits. *J Funct Biomater*. 2024. №15(11). P. 339. DOI: 10.3390/jfb15110339
2. Gasmi Benahmed A., Gasmi A., Tippairote T., Mujawdiya P.K., Avdeev O., Shanaida Y., et al. Metabolic conditions and peri-implantitis. *Antibiotics (Basel)*. 2023. №12(1). P. 65. DOI: 10.3390/antibiotics12010065
3. Buranasin P., Kominato H., Mizutani K., Mikami R., Saito N., Takeda K., et al. Influence of reactive oxygen species on wound healing and tissue regeneration in periodontal and peri-implant tissues in diabetic patients. *Antioxidants (Basel)*. 2023. №12(9). P. 1787. DOI: 10.3390/antiox12091787
4. Karasu Y.Ö., Maden O., Çanakçı C.F. Oxidative damage biomarkers and antioxidant enzymes in saliva of patients with peri-implant diseases. *Int J Implant Dent*. 2024. №10. P. 43. DOI: 10.1186/s40729-024-00562-x
5. Kasuma N. The relation of neutrophil elastase level with tissue destruction in gingivitis and periodontitis. *Dentika Dental Journal*. 2017. №20(2). P. 66–71.
6. Iova G.M., Calniceanu H., Popa A., Szuhanek C.A., Marcu O., Ciavoi G., et al. The antioxidant effect of curcumin and rutin on oxidative stress biomarkers in experimentally induced periodontitis in hyperglycemic Wistar rats. *Molecules*. 2021. №26(5). P. 1332. DOI: 10.3390/molecules26051332
7. European convention for the protection of vertebrate animals used for experimental and other scientific purposes (1986). Strasbourg. Council of Europe. Retrieved from <https://rm.coe.int/168007a67b>.
8. Наказ України «Про затвердження Порядку проведення науковими установами дослідів, експериментів на тваринах». Міністерство освіти і науки України. 2012. № 249.
9. Левицький А.П. Антиоксидантно-прооксидантний індекс сироватки крові щурів з експериментальним стоматитом і його корекція зубними еліксирами. *Одеський медичний журнал*. 2006. №1(93). С. 22–25.
10. Рогач І.М., Керецман А.О., Сіткарь А.Д. Правильно вибраний метод статистичного аналізу – шлях до якісної інтерпретації даних медичних досліджень. *Науковий вісник Ужгородського університету*. 2017. Вип. 2. С. 124–28.

References:

1. Sycińska-Dziarnowska, M., Szyszka-Sommerfeld, L., Ziabka, M., Woźniak, K., & Spagnuolo, G. (2024). Propolis in dental implantology: A systematic review of its effects and benefits. *Journal of Functional Biomaterials*, 15(11), 339. DOI: 10.3390/jfb15110339
2. Gasmi Benahmed, A., Gasmi, A., Tippairote, T., Mujawdiya, P. K., Avdeev, O., Shanaida, Y., et al. (2023). Metabolic conditions and peri-implantitis. *Antibiotics*, 12(1), 65. DOI: 10.3390/antibiotics12010065
3. Buranasin, P., Kominato, H., Mizutani, K., Mikami, R., Saito, N., Takeda, K., et al. (2023). Influence of reactive oxygen species on wound healing and tissue regeneration in periodontal and peri-implant tissues in diabetic patients. *Antioxidants*, 12(9), 1787. DOI: 10.3390/antiox12091787
4. Karasu, Y. Ö., Maden, O., & Çanakçı, C. F. (2024). Oxidative damage biomarkers and antioxidant enzymes in saliva of patients with peri-implant diseases. *International Journal of Implant Dentistry*, 10, 43. DOI: 10.1186/s40729-024-00562-x
5. Kasuma, N. (2017). The relation of neutrophil elastase level with tissue destruction in gingivitis and periodontitis. *Dentika Dental Journal*, 20(2), 66–71.
6. Iova, G. M., Calniceanu, H., Popa, A., Szuhanek, C. A., Marcu, O., Ciavoi, G., & et al. (2021). The antioxidant effect of curcumin and rutin on oxidative stress biomarkers in experimentally induced periodontitis in hyperglycemic Wistar rats. *Molecules*, 26(5), 1332. DOI: 10.3390/molecules26051332
7. European convention for the protection of vertebrate animals used for experimental and other scientific purposes (1986). Strasbourg. Council of Europe. Retrieved from <https://rm.coe.int/168007a67b>.

8. Nakaz Ukrainy «Pro zatverdzhennya Poryadku provedennya naukovykh ustanovamy doslidiv, eksperimentiv na tvarynakh» [Order of Ukraine «On Approval of the Procedure for Conducting Experiments and Experiments on Animals by Scientific Institutions»]. *Ministerstvo osvity i nauky Ukrainy – Ministry of Education and Science of Ukraine*. zakon.rada.gov.ua. Retrieved from <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0416-12#Text> [in Ukrainian].

9. Levytskyi, A.P., & et al. (2006). Antyoksydantno-prooksydantnyi indeks syrovatky krovi shchuriv z eksperymentalnym stomatytom i yoho korektsiia zubnymi

eliksyrum y [Antioxidant–pro-oxidant index of rat serum in experimental stomatitis and its correction with dental elixirs, in Ukrainian]. *Odeskyi Medychnyi Zhurnal*, 1(93), 22–25.

10. Rohach, I.M., Keretsman, A.O., & Sitkar, A.D. (2017). Pravylny vybranyy metod statystychnoho analizu – shlyakh do yakisnoyi interpretatsiyi danykh medychnykh doslidzhen [Correct choice of statistical analysis method is the key way to high-quality interpretation of data of medical research]. *Naukovyy visnyk Uzhhorodskoho universytetu – Scientific Bulletin of Uzhgorod University*, 2(56), 124–28 [in Ukrainian].

УДК [57.084.1+546.16]:616.31-08-039.71

DOI <https://doi.org/10.35220/2523-420X/2025.2.5>**Д.С. Шнайдер,**

аспірант,

Одеський національний медичний університет,

Валіховський провулок, 2, м. Одеса, Україна,

індекс 65082, androdenal@gmail.com

А.Е. Дєньга,

доктор медичних наук, старший науковий співробітник,

Державна установа «Інститут стоматології

та щелепно-лицевої хірургії

Національної академії медичних наук України,

вул. Рішельєвська, 11, м. Одеса, Україна, індекс 65026,

oksanadenga@gmail.com

Л.П. Зубкова,

доктор медичних наук, професор,

ВПНЗ «Львівський медичний університет»,

вул. В. Поліщука, 76, м. Львів, Україна, індекс 79018

О.М. Гасєва,

асистент,

ВПНЗ «Львівський медичний університет»,

вул. В. Поліщука, 76, м. Львів, Україна, індекс 79018

Г.А. Гогоман,

асистент,

ВПНЗ «Львівський медичний університет»,

вул. В. Поліщука, 76, м. Львів, Україна, індекс 79018

М.Ю. Гогоман,

асистент,

ВПНЗ «Львівський медичний університет»,

вул. В. Поліщука, 76, м. Львів, Україна, індекс 79018

А.Л. Мартович,

асистент,

ВПНЗ «Львівський медичний університет»,

вул. В. Поліщука, 76, м. Львів, Україна, індекс 79018

КОРЕКЦІЯ ЗМІН БІОХІМІЧНИХ МАРКЕРІВ У ГОМОГЕНАТАХ ЯСЕН ЩУРІВ ВИКЛИКАНИХ МОДЕЛЮВАННЯМ ФЛЮОРОЗУ ТА ОРТОДОНТИЧНОГО ВТРУЧАННЯ ЗА ДОПОМОГОЮ ЛІКУВАЛЬНО- ПРОФІЛАКТИЧНОГО КОМПЛЕКСУ

Хронічна фторидна інтоксикація та механічне навантаження під час ортодонтичного переміщення зубів порушують гомеостаз тканин пародонту, спричиняючи дисбіоз і зниження факторів неспецифічного захисту. Пошук ефективних лікувально-профілактичних комплексів (ЛПК), здатних корегувати ці зміни, залишається актуальним. **Метою дослідження було оцінити вплив розробленого лікувально-профілактичного**

ного комплексу на показники мікробного обсіменіння та антимікробного захисту у гомогенатах ясен тварин на тлі моделювання флюорозу та ортодонтичного втручання. Матеріали та методи. Досліди проведено на 40 щурів-самців лінії Wistar (4-місячного віку, 280 ± 14 г), розподілених на 4 групи ($n=10$): інтактну; флюороз (60-денне споживання NaF у дозі $10 \text{ мг F}^-/\text{кг}$); флюороз + ортодонтичне переміщення зубів; флюороз + ортодонтичне переміщення + ЛПК. Ортодонтичне навантаження моделювали фіксацією пружини між верхніми молярами на 30 діб. У 4-й групі протягом останніх 30 діб перорально вводили ЛПК. Після 60-добового експерименту визначали активність уреаз, лізоциму та розраховували ступінь дисбіозу (СД). Статистичну обробку виконували у програмі STATISTICA 6.1 (t-критерій Ст'юдента, $p < 0,01$ вважали значущим). **Результати дослідження.** У 2-й групі активність уреаз зросла у 3,0 рази, лізоциму знизилася у 1,6 рази, СД – у 4,8 рази порівняно з інтактними тваринами. Додавання ортодонтичного навантаження (3-я група) підвищило уреазу у 3,6 рази, знизило лізоцим у 2,2 рази та збільшило СД у 7,6 рази проти контролю. Застосування ЛПК (4-та група) достовірно зменшило уреазу у 2,4 рази, підвищило лізоцим у 2,0 рази і знизило СД у 4,9 рази порівняно з групою 3. **Висновки.** Експериментальний ЛПК ефективно нормалізує біохімічні маркери мікробної колонізації та неспецифічного захисту тканин ясен за умов поєднаного флюорозу й ортодонтичного втручання, знижуючи дисбіоз майже до інтактного рівня.

Ключові слова: фтор, флюороз, гомогенати ясен, щури, експеримент.

D.S. Shnaider

Postgraduate Student,

Odesa National Medical University,

2 Valikhovsky lane, Odesa, Ukraine, postal code 65082,

androdenal@gmail.com

A.E. Dienga

Doctor of Medical Sciences, Professor,

State Establishment "The Institute of Stomatology and Maxillo-facial Surgery National Academy of Medical Sciences of Ukraine",

11 Risheliyevska street, Odesa, Ukraine, postal code 65026,

oksanadenga@gmail.com

L.P. Zubkova

Doctor of Medical Sciences, Professor,

PHEI "Lviv Medical University",

76 V. Polishchuk street, Lviv, Ukraine, postal code 79018

O.M. Hayeva

assistant,

PHEI "Lviv Medical University",

76 V. Polishchuk street, Lviv, Ukraine, postal code 79018

H.A. Hohoman

assistant,

PHEI "Lviv Medical University",

76 V. Polishchuk street, Lviv, Ukraine, postal code 79018

M.Yu. Hohoman

assistant,

PHEI "Lviv Medical University",

76 V. Polishchuk street, Lviv, Ukraine, postal code 79018

A.L. Martovych

assistant,

PHEI "Lviv Medical University",

76 V. Polishchuk street, Lviv, Ukraine, postal code 79018

CORRECTION OF BIOCHEMICAL MARKER ALTERATIONS IN RAT GINGIVAL HOMOGENATES INDUCED BY EXPERIMENTAL FLUOROSIS AND ORTHODONTIC INTERVENTION WITH A THERAPEUTIC-PROPHYLACTIC COMPLEX

*Chronic fluoride intoxication and the mechanical stress associated with orthodontic tooth movement disturb periodontal homeostasis, provoking dysbiosis and attenuation of innate defence factors. The search for therapeutic-prophylactic complexes (TPCs) capable of correcting these changes remains a pressing issue. **Aim of the study.** To assess the impact of a newly formulated TPC on microbial colonisation indices (urease activity) and nonspecific antimicrobial defence (lysozyme activity) in rat gingival homogenates under conditions of experimental fluorosis and orthodontic intervention. **Materials and methods.** Forty male Wistar rats (4 months old, 280 ± 14 g) were assigned to four groups ($n = 10$ each): (1) intact control; (2) fluorosis (60 days of NaF in drinking water, 10 mg F/kg); (3) fluorosis + orthodontic tooth movement (OTM); and (4) fluorosis + OTM + TPC. Orthodontic loading was simulated by fixing a spring between the upper molars for 30 days. In group 4 the TPC was administered orally during the final 30 days. After 60 days, urease and lysozyme activities were determined in gingival homogenates; the dysbiosis index (DI) was calculated as the urease-to-lysozyme activity ratio. Statistical analysis was performed in STATISTICA 6.1 using Student's *t*-test; $p < 0.01$ was considered significant. **Results.** In group 2, urease activity increased three-fold, lysozyme activity decreased 1.6-fold, and DI rose 4.8-fold versus intact controls. Addition of OTM (group 3) further elevated urease activity 3.6-fold, reduced lysozyme 2.2-fold, and augmented DI 7.6-fold relative to controls. Administration of the TPC (group 4) significantly lowered urease activity 2.4-fold, elevated lysozyme two-fold, and reduced DI 4.9-fold compared with group 3, approaching intact values. **Conclusions.** The experimental TPC effectively normalised biochemical markers of microbial colonisation and innate defence in gingival tissues under combined fluoride exposure and orthodontic loading, reducing dysbiosis to near-control levels. **Key words:** fluoride, fluorosis, gingival homogenates, rats, experimental study.*

Фтор є незамінним мікроелементом для формування емалі й підтримання мінералізації кісткової тканини; у помірних дозах його надхо-

дження сприяє ремінералізації твердих тканин зуба та знижує карієсогенність біоплівки [1]. Водночас хронічна надлишкова експозиція призводить до накопичення фтору в кістках і зубах, викликаючи флюороз – системне захворювання, що супроводжується структурними й функціональними порушеннями кістково-зубної системи [2]. Патогенетичні зміни при флюорозі включають дисбаланс ремоделювання кістки, активацію остеокластичної резорбції та зниження механічної міцності альвеолярного відростка, що ускладнює перебіг стоматологічних втручань [2].

Ортодонтичне переміщення зубів ґрунтується на контрольованому ремоделюванні альвеолярної кістки: у зонах стиску посилюється остеокластична активність, тоді як у ділянках напруження домінує кісткоутворення. Нещодавні експериментальні дослідження свідчать, що високі концентрації NaF індукують поляризацію макрофагів у прозапальний фенотип (M1), що супроводжується посиленням гліколізу і пригніченням остеогенної диференціації клітин пародонту [3]. Як наслідок, при гіперфлюорозі сповільнюється ортодонтичний рух зубів і підвищується ризик резорбції коренів.

Сам процес ортодонтичного лікування несприятливо позначається на мікроекології порожнини рота: фіксовані апарати ускладнюють гігієну, сприяють накопиченню зубного нальоту та збільшують біоваріативність патогенних бактерій [4]. Систематичні огляди підтверджують, що ортодонтичне втручання зумовлює якісні зсуви субгінгівальної мікрофлори, які частково зберігаються й після дебондингу [5]. У нормі гомеостаз пародонту підтримується неспецифічними чинниками слини, серед яких ключову роль відіграє лізоцим, тоді як підвищення активності бактеріальної уреазі вказує на дисбіоз і активацію умовно-патогенної мікробіоти [1].

У зв'язку з цим актуальним залишається пошук комплексних засобів, здатних одночасно модулювати біохімічні маркери запалення, нормалізувати мікробне обсіменіння та посилювати антимікробний захист тканин пародонту за умов поєднаного впливу флюорозу та ортодонтичного навантаження.

Мета даного дослідження. Оцінка впливу лікувально-профілактичного комплексу на показники мікробного обсіменіння та антимікробного захисту у гомогенатах ясен тварин на тлі моделювання флюорозу та ортодонтичного втручання.

Матеріал та методи дослідження. Були проведені експериментальні дослідження, в про-

цесі яких було використано 40 щурах-самців лінії Wistar стадного розведення, 4-х місячного віку із середньою масою тіла 280 ± 14 г. Тварин утримували у звичайних умовах віварію при природному освітленні та з вільним доступом до води та їжі. На протязі всього періоду проведення експерименту були дотримані чітко мікрокліматичні умови навколишнього середовища віварію: температура – ($19\text{--}22^\circ\text{C}$) та вологість – ($55\text{--}70\%$). Був забезпечений контроль за виконанням санітарно-гігієнічних норм відносно чистоти віварію – проводились регулярні щоденні, щотижневі та генеральні прибирання дезінфікуючими засобами. Щури вживали збалансований корм, який містить добові потреби у поживних речовинах, мінералах, вітамінах, мікроелементах. Також, щури отримували фільтровану воду яку одержували за допомогою зворотного осмосу і ультрафіолетового опромінення. Експериментальні дослідження проводили в лабораторії біохімії та віварію ДУ «Інститут стоматології та щелепно-лицьової хірургії Національної академії медичних наук України» (ДУ «ІСЦЛХ НАМН»). Усі експерименти на щурах проводилися за затвердженими в ДУ «ІСЦЛХ НАМН» стандартними операційними процедурами, розробленими відповідно до Методичних вказівок Фармакологічного Комітету МОЗ України та Міжнародних правил роботи з лабораторними тваринами [6, 7].

Тварин розподілили на 4 групи наступним чином:

- 1 – інтактна (стандартний раціон віварію), $n=10$;
- 2 – модель фтористої інтоксикації, $n=10$;
- 3 – модель фтористої інтоксикації + ортодонтичне переміщення зубів на верхній щелепі, $n=10$;
- 4 – модель фтористої інтоксикації + ортодонтичне переміщення зубів на верхній щелепі + комплекс препаратів, $n=10$.

Фтористу інтоксикацію щурам моделювали шляхом введення у питну воду NaF в дозі 10 мг фтору на 1 кг маси тварин.

Моделювання ортодонтичного переміщення зубів у тварин дозволяє переміщати вперед моляри верхньої щелепи щурів. Це переміщення є схожим до процесу природного переміщення зубів, що дозволяє вивчати біохімічні механізми у кістковій тканині альвеолярного відростку щелеп за звичайних умов переміщення зубів. На різцях щурів формували виступ для фіксування ортодонтичної лігатури діаметром 0,012" і довжиною не менше 100 мм, яку вводили у міжзубний проміжок між першим та другим верхніми молярами, при цьому щільно охоплюючи перший

моляр. Два інших кінця лігатури фіксували до різця, натяг лігатури контролювали кожні 3 дні (на протязі 30 діб). Моделювання було здійснено за моделлю Горохівського В.Н., 2006. Модель експериментального флюорозу та ортодонтичного переміщення зубів використовували окремо і в поєднанні при застосуванні ефективності лікувально-профілактичних комплексів.

Тривалість експериментальних досліджень складала 60 діб: спочатку 30 діб вводили із питною водою фтор щурам 2–4 групам, потім моделювали ортодонтичне переміщення зубів на верхній щелепі за допомогою фіксації спеціальних пружинна тлі подальшого введення NaF (3–4 група); щури 2-ої групи одержували NaF протягом 60 діб (модель флюорозу), щурам 4-ої групи на тлі флюорозу та ортодонтичного втручання внутрішньощелепно у вигляді водної суспензії протягом 30 діб вводили ЛПК препаратів. Перша група була контролем – щури отримували фільтровану воду.

Через 60 діб експерименту здійснювали евтаназію тварин під тіопенталовим наркозом (із розрахунку 40 мг/кг) шляхом тотального кровопускання із серця. Після розтину щурів відсепаровували слизові оболонки ясен для біохімічних досліджень. У гомогенатах ясен (із розрахунку 20 мг/мл трис-HCl буферу, pH 7,5) визначали індикатор неспецифічного антимікробного захисту – активність лізоциму, показник мікробного обсіменіння – активність уреаз, а по співвідношенню відносних активностей уреаз до лізоциму розраховували ступень дисбіозу (СД). [8].

При статистичній обробці отриманих результатів використовувалася комп'ютерна програма STATISTICA 6.1. для оцінки їхньої достовірності та похибок вимірювань. Статистично значущу відмінність між альтернативними кількісними ознаками з розподілом, відповідним нормальному закону, оцінювали за допомогою t-критерію Стьюдента. Різницю вважали статистично значущою при $p < 0,01$ [9].

Результати та їх обговорення. Результати визначення неспецифічного захисту та мікробного обсіменіння у гомогенатах ясен експериментальних тварин на тлі моделювання флюорозу, ортодонтичного втручання та під впливом композиції препаратів представлені у таблиці. Фактор неспецифічного імунітету визначали за активністю лізоциму, фактор мікробного обсіменіння за активністю уреаз та ступень дисбіозу за співвідношенням відносних активностей уреаз та лізоциму, що свідчить про дисбіотичні зміни в тканинах ясен тварин.

Таблиця 1

Вплив лікувально-профілактичного комплексу на показники мікробного обмінення та антимікробного захисту у гомогенатах ясен тварин на тлі моделювання флюорозу та ортодонтичного втручання, $M \pm m$

Показники Групи щурів	Активність уреазы, мк-кат/кг	Активність лізоциму, од/кг	СД, ум.од
Інтактна група, n=10	0,75±0,05	142±9	1,0±0,10
Модель флюорозу, n=10	2,25±0,12 p<0,001	88±5 p<0,001	4,84±0,21 p<0,001
Модель флюорозу +ортодонтичне втручання, n=10	2,70±0,15 p<0,001 p ₁ <0,02	67±4 p<0,001 p ₁ <0,002	7,64±0,32 p<0,001 p ₁ <0,002
Модель флюорозу +ортодонтичне втручання+ЛПК, n=10	1,12±0,09 p<0,002 p ₁ <0,001 p ₂ <0,002	135±8 p>0,6 p ₁ <0,001 p ₂ <0,001	1,57±1,12 p>0,6 p ₁ <0,01 p ₂ <0,001

Примітка: p – достовірність відмінностей від показників в інтактній групі; p₁ – достовірність відмінностей від показників у групі «Модель флюорозу»; p₂ – достовірність відмінностей від показників у групі «Модель флюорозу+ортодонтичне втручання»;

Аналіз даних таблиці свідчить, що тривале надходження із водою надлишку фтору у щурів 2-ої групи призводить до істотних порушень у тканинах пародонту. Так, у гомогенатах ясен щурів 2-ої групи активність уреазы була підвищена у 3 рази (p < 0,001) на тлі зниження активності лізоциму у 1,6 рази (p<0,001) і значного збільшення ступеня дисбіозу у 4,8 рази (p<0,001) відносно показників інтактної групи. Одержані результати біохімічного дослідження свідчать про те, що експериментальний флюороз викликає у тканинах ясен щурів кількісне підвищення умовно-патогенної та патогенної мікробіоти на тлі суттєвого зменшення неспецифічного антимікробного захисту.

Додаткова фіксація ортодонтичних пружин у тварин 3-ої групи призвела до більш значущого підвищення активності уреазы у тканинах ясен щурів у 3,6 рази (p<0,001), при цьому активність лізоциму була знижена у 2,2 рази (p<0,001), а СД збільшився у 7,6 рази (p<0,001), щодо цифрових даних 1-ої групи (норма).

Щоденне протягом 30 діб проведення лікувально-профілактичних заходів у дослідних щурів 4-ої групи із експериментальним флюорозом та додатковою фіксацією ортодонтичних пружин дозволило істотно покращити досліджувані показники. Застосування комплексу препаратів щурам з флюорозом та ортодонтичним втручанням попереджувало у м'яких тканинах ясен щурів надмірному росту й розвитку патогенної мікробіоти, що підтверджується вірогідним зниженням активності уреазы у 2,4 рази (p₂<0,002) на фоні збільшення активності маркера неспеци-

фічного імунітету (лізоциму) у 2 рази (p₂<0,002) та із одночасним значним зниженням ступеня дисбіозу в 4,9 рази (p₂<0,002), відносно даних 3-ої групи.

Висновки:

1. Фторидна інтоксикація протягом 60 діб призводить до достовірного підвищення активності уреазы (у 3 рази) та зниження активності лізоциму (у 1,6 рази), що зумовлює 4,8-кратне зростання ступеня дисбіозу в тканинах ясен щурів.

2. Комбінація флюорозу з ортодонтичним навантаженням додатково поглиблює дисбіотичні порушення: активність уреазы зростає у 3,6 рази, лізоциму знижується у 2,2 рази, а СД підвищується у 7,6 рази відносно інтактних тварин.

3. Застосування розробленого ЛПК у щурів із флюорозом та ортодонтичним переміщенням достовірно покращує досліджувані показники: активність уреазы знижується у 2,4 рази, лізоциму підвищується у 2,0 рази, СД скорочується у 4,9 рази порівняно з моделлю комбінованої патології, наближаючись до нормальних значень.

4. Отримані результати свідчать про ефективність ЛПК як потенційного засобу профілактики та лікування дисбіозу пародонту за умов дії надлишку фтору та механічного навантаження, що обґрунтовує доцільність подальших доклінічних і клінічних досліджень.

Література:

- Vila T., Rizk A.M., Sultan A.S., Jabra-Rizk M.A. The power of saliva: antimicrobial and beyond. *PLoS Pathog.* 2019. №15(11). P. e1008058. DOI: 10.1371/journal.ppat.1008058

2. Office of Dietary Supplements, National Institutes of Health. Fluoride: Health Professional Fact Sheet [Internet]. Bethesda (MD): NIH; 2020 [cited 2025 Aug 02]. Available from: <https://ods.od.nih.gov/factsheets/Fluoride-HealthProfessional>

3. Bi J., Mo C., Li S., et al. High concentrations of NaF aggravate periodontitis by promoting M1 polarization in macrophages. *Int Immunopharmacol.* 2024. №140. P. 112830. DOI: 10.1016/j.intimp.2024.112830

4. Marincak-Vrankova Z., Rousi M., Cvanova M., et al. Effect of fixed orthodontic appliances on gingival status and oral microbiota: a pilot study. *BMC Oral Health.* 2022. №22. P. 455. DOI: 10.1186/s12903-022-02446-9

5. Papageorgiou S.N., Xavier G.M., Cobourne M.T., et al. Effect of orthodontic treatment on the subgingival microbiota: a systematic review and meta-analysis. *Orthod Craniofac Res.* 2018. №21(4). P. 175-185. DOI: 10.1111/ocr.12237

6. European convention for the protection of vertebrate animals used for experimental and other scientific purposes. – Strasbourg. Council of Europe, 1986. №123. 51 p. Retrieved from <https://rm.coe.int/168007a67b>.

7. Наказ України «Про затвердження Порядку проведення науковими установами дослідів, експериментів на тваринах». Міністерство освіти і науки України. 2012. № 249. Посилання <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0416-12#Text>

8. Методи дослідження стану кишечника та кісток у лабораторних щурів. Довідник / О.А. Макаренко та ін. Одеса : Видавець С.Л. Назарчук, 2022. 81 с.

9. Рогач І.М., Керецман А.О., Сіткарь А.Д. Правильно вибраний метод статистичного аналізу – шлях до якісної інтерпретації даних медичних досліджень. *Науковий вісник Ужгородського університету.* 2017. Вип. 2. С. 124–28.

References:

1. Vila, T., Rizk, A. M., Sultan, A. S., & Jabra-Rizk, M. A. (2019). The power of saliva: antimicrobial and beyond. *PLoS Pathogens*, 15(11), e1008058. DOI: 10.1371/journal.ppat.1008058

2. Office of Dietary Supplements, National Institutes of Health. (2020). Fluoride: Health Professional Fact Sheet. Bethesda (MD): NIH. Available from: <https://ods.od.nih.gov/factsheets/Fluoride-HealthProfessional>

3. Bi, J., Mo, C., Li, S., Zhang, T., Zhao, Y., Yang, P., & et al. (2024). High concentrations of NaF aggravate periodontitis by promoting M1 polarization in macrophages. *International Immunopharmacology*, 140, 112830. DOI: 10.1016/j.intimp.2024.112830

4. Marincak-Vrankova, Z., Rousi, M., Cvanova, M., Fickova, E., Capek, L., & et al. (2022). Effect of fixed orthodontic appliances on gingival status and oral microbiota: a pilot study. *BMC Oral Health*, 22, 455. DOI: 10.1186/s12903-022-02446-9

5. Papageorgiou, S. N., Xavier, G. M., Cobourne, M. T., Tzimpoulas, N., Kyprianou, C., & et al. (2018). Effect of orthodontic treatment on the subgingival microbiota: a systematic review and meta-analysis. *Orthodontics & Craniofacial Research*, 21(4), 175–185. DOI: 10.1111/ocr.12237

6. European convention for the protection of vertebrate animals used for experimental and other scientific purposes (1986). Strasbourg. Council of Europe. Retrieved from <https://rm.coe.int/168007a67b>.

7. Nakaz Ukrainy «Pro zatverdzhennya Poryadku provedennya naukovykh ustanovamy doslidiv, eksperimentiv na tvarynakh» [Order of Ukraine «On Approval of the Procedure for Conducting Experiments and Experiments on Animals by Scientific Institutions»]. *Ministerstvo osvity i nauky Ukrainy – Ministry of Education and Science of Ukraine.* zakon.rada.gov.ua. Retrieved from <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0416-12#Text> [in Ukrainian].

8. Makarenko, O. A., Khromahina, L. M., Khodakov, I. V., Maikova, H. V., Mudryk, L. M., Kika, V. V., & Mohilevska T. V. (2022). Metody doslidzhennia stanu kyshechnyku ta kistok u laboratornykh shchuriv. Dovidnyk [Methods for studying the state of the intestine and bones in laboratory rats. Handbook]. Odessa : vydavets S. L. Nazarchuk.

9. Rohach, I. M., Keretsman, A. O., & Sitkar, A. D. (2017). Pravylno vybranyy metod statystychnoho analizu – shlyakh do yakisnoyi interpretatsiyi danykh medychnykh doslidzen [Correct choice of statistical analysis method is the key way to high-quality interpretation of data of medical research]. *Naukovyy visnyk Uzhhorodskoho universytetu – Scientific Bulletin of Uzhgorod University*, 2(56), 124–28 [in Ukrainian].

УДК [57.084.1+616-08-039.71]:612.11

DOI <https://doi.org/10.35220/2523-420X/2025.2.6>**С.А. Шнайдер,**

доктор медичних наук, професор,
Державна установа «Інститут стоматології
та щелепно-лицевої хірургії Національної академії
медичних наук України»,
вул. Рішельєвська, 11, м. Одеса, Україна, індекс 65026
androdental@gmail.com

К.І. Ковешніков,

аспірант,
Державна установа «Інститут стоматології
та щелепно-лицевої хірургії Національної академії
медичних наук України»,
вул. Рішельєвська, 11, м. Одеса, Україна, індекс 65026,
oksanadenga@gmail.com

Ю.М. Бунь,

кандидат медичних наук, доцент,
ВПНЗ «Львівський медичний університет»,
вул. В. Поліщука, 76, м. Львів, Україна, індекс 79018

Г.І. Корнієнко,

кандидат медичних наук, доцент,
ВПНЗ «Львівський медичний університет»,
вул. В. Поліщука, 76, м. Львів, Україна, індекс 79018

О.Т. Федорів,

кандидат медичних наук, доцент,
ВПНЗ «Львівський медичний університет»,
вул. В. Поліщука, 76, м. Львів, Україна, індекс 79018

С.С. Різник,

кандидат медичних наук, доцент,
ВПНЗ «Львівський медичний університет»,
вул. В. Поліщука, 76, м. Львів, Україна, індекс 79018

А.Л. Мартович,

асистент,
ВПНЗ «Львівський медичний університет»,
вул. В. Поліщука, 76, м. Львів, Україна, індекс 79018

КОРЕКЦІЯ ЗМІН БІОХІМІЧНИХ ПОКАЗНИКІВ ЗАПАЛЕННЯ ТА ДИСБІОЗУ У СЛИЗОВІЙ ОБОЛОНЦІ ПОРОЖНИНИ РОТУ ЩУРІВ ВИКЛИКАНИХ МОДЕЛЮВАННЯМ СТРЕСУ ЗА ДОПОМОГОЮ ЛІКУВАЛЬНО-ПРОФІЛАКТИЧНОГО КОМПЛЕКСУ

Хронічний звуковий стрес провокує оксидативно-запальні зміни та порушує мікробіоценоз слизової оболонки порожнини рота, формуючи передумови розвитку стоматологічних патологій. Корекція таких порушень за допомогою багатокомпонентних

лікувально-профілактичних засобів залишається актуальною проблемою експериментальної стоматології. **Метою дослідження було** оцінити ефективність лікувально-профілактичного комплексу (ЛПК) у корекції біохімічних показників запалення й дисбіозу слизової оболонки порожнини рота щурів за умов хронічного звукового стресу. **Матеріали та методи.** У дослідженні використано 27 білих щурів-самців лінії Wistar (2-місячного віку), розподілених на три групи (по 9 тварин у кожній): інтактну (1-ша група), із моделлю звукового стресу (2-га група) та із моделлю звукового стресу й додатковим застосуванням лікувально-профілактичного комплексу (3-тя група). Тривалість експерименту становила 49 діб. Стрес моделювали за допомогою ультразвукового відлякувача (30–65 кГц), щоденно по 6 годин, з комбінованим додаванням звуку чутного діапазону. Тварини 3-ї групи отримували лікувально-профілактичні препарати перорально. Визначали активність кислоти фосфатази (КФ), еластази, лізоциму, уреазу та вміст малонового діальдегіду (МДА) у слизовій оболонці рота. Статистичний аналіз результатів проводили за допомогою t-критерію Стьюдента ($p < 0,01$). **Результати дослідження.** Хронічний звуковий стрес достовірно підвищував активність КФ на 65%, еластази – на 77% та рівень МДА – на 63% порівняно з інтактними тваринами; активність лізоциму знижувалася на 36%, а уреазу зростала на 50%. Застосування ЛПК зменшувало активність КФ на 33% і еластази – на 30%, а рівень МДА – на 23% щодо стрес-контролю, наближаючи їх до інтактних значень. Активність лізоциму підвищувалася на 23%, а уреазу знижувалася на 19% порівняно з групою без лікування. **Висновки.** Багатокомпонентний ЛПК ефективно послаблює оксидативно-запальні зміни та дисбіоз слизової оболонки порожнини рота, індуковані хронічним звуковим стресом, що підтверджується нормалізацією КФ, еластази, МДА, лізоциму та уреазу. Отримані дані свідчать про перспективність комплексної фармакологічної профілактики стрес-асоційованих стоматологічних уражень.

Ключові слова: хронічний стрес, слизова оболонка порожнини рота, ультразвук, лікувально-профілактичний комплекс, щури.

S.A. Shnaider,

Doctor of Medical Sciences, Professor,
State Establishment "The Institute of Stomatology
and Maxillo-facial Surgery National Academy of Medical
Sciences of Ukraine",
11 Rishelievskaya street, Odesa, Ukraine, postal code 65026
androdental@gmail.com

K.I. Koveshnikov,

post-graduate student
State Establishment "The Institute of Stomatology
and Maxillo-facial Surgery
National Academy of Medical Sciences of Ukraine",
11 Rishelievskaya street, Odesa, Ukraine, postal code 65026
oksanadenga@gmail.com

Y.M. Bun,

Candidate of Medical Sciences, Associate Professor
PHEI "Lviv Medical University",
76 V. Polishchuk street, Lviv, Ukraine, postal code 79018

H.I. Korniienko,

Candidate of Medical Sciences, Associate Professor
PHEI "Lviv Medical University",
76 V. Polishchuk street, Lviv, Ukraine, postal code 79018

O.T. Fedoriv,

Candidate of Medical Sciences, Associate Professor
PHEI "Lviv Medical University",
76 V. Polishchuk street, Lviv, Ukraine, postal code 79018

S.S. Riznyk,

Candidate of Medical Sciences, Associate Professor
PHEI "Lviv Medical University",
76 V. Polishchuk street, Lviv, Ukraine, postal code 79018

A.L. Martovych,

assistant,
PHEI "Lviv Medical University",
76 V. Polishchuk street, Lviv, Ukraine, postal code 79018

CORRECTION OF BIOCHEMICAL MARKERS OF INFLAMMATION AND DYSBIOSIS IN THE ORAL MUCOSA OF RATS EXPOSED TO STRESS MODELLING USING ATHERAPEUTIC AND PROPHYLACTIC COMPLEX

*Chronic acoustic stress provokes oxidative–inflammatory shifts and disrupts the microbiocenosis of the oral mucosa, creating prerequisites for the development of dental pathologies. The pharmacological correction of these disturbances with multicomponent therapeutic–prophylactic agents remains an important task of experimental dentistry. **Aim of the study.** To determine the effectiveness of a therapeutic–prophylactic complex (TPC) in correcting biochemical indicators of inflammation and dysbiosis in the oral mucosa of rats under chronic acoustic stress. **Materials and methods.** The study included 27 male Wistar rats (2 months old), divided into three groups (9 animals in each): an intact group (Group 1), a group exposed to acoustic stress (Group 2), and a group with acoustic stress plus additional administration of a therapeutic–prophylactic complex (Group 3). The experiment lasted for 49 days. Stress was modeled using an ultrasonic repeller (30–65 kHz), operated 6 hours daily, with the combined addition of sound in the audible range. Animals in Group 3 received the therapeutic–prophylactic agents orally. Acid phosphatase (AP), elastase, lysozyme, urease activities and malondialdehyde (MDH) content were determined in the oral mucosa. Statistical analysis was performed using Student's t-test ($p < 0.01$). **Results.** Chronic acoustic stress significantly increased AP activity by 65%, elastase by 77% and MDH by 63% compared with intact animals; lysozyme activity decreased by 36%, while urease activity rose by 50%. TPC administration*

*reduced AP by 33%, elastase by 30% and MDH by 23% relative to the stress control, approaching baseline values. Lysozyme activity rose by 23%, and urease activity fell by 19% compared with untreated stressed rats. **Conclusions.** The multicomponent TPC effectively mitigates oxidative–inflammatory changes and dysbiosis of the oral mucosa induced by chronic acoustic stress, as evidenced by normalisation of AP, elastase, MDH, lysozyme and urease. These findings highlight the potential of comprehensive pharmacological prophylaxis for stress-associated dental lesions.*

Key words: chronic stress, oral mucosa, ultrasound, therapeutic–prophylactic complex, rats.

Стресові реакції організму – поширений тригер порушення системного гомеостазу. Хронічне психоемоційне навантаження активує гіпоталамо-гіпофізарно-надниркову вісь, що супроводжується підвищенням вивільненням глюкокортикоїдів і зростанням продукції реактивних форм кисню (ROS) [1]. Надлишок ROS ініціює перекисне окиснення ліпідів (ПОЛ) у біомембранах, наслідком чого стає утворення токсичних альдегідів, зокрема маленового діальдегіду (МДА), який широко використовується як індикатор оксидативного стресу й сурогатний маркер тканинного ушкодження [2].

Одночасне накопичення ROS і прозапальних медіаторів зумовлює активацію нейтрофілів із вивільненням еластази – протеази, надмірна активність якої руйнує компоненти позаклітинного матриксу, підвищує проникність судин та підтримує хронічне запалення [3]. Такі оксидативно-запальні зміни створюють сприятливе середовище для порушення бар'єрних функцій слизових оболонок, зокрема й у порожнині рота.

Слизова оболонка ротової порожнини забезпечує низку неспецифічних захисних механізмів, головним із яких є лізоцим, що здатний лізувати грампозитивні бактерії й регулювати склад мікробіому [4]. В експериментальних моделях хабар хронічний стрес асоціюється зі значним зниженням активності лізоциму, що свідчить про місцеву імуносупресію [4]. Ослаблення орального бар'єра супроводжується дисбіозом – зростанням частки умовно-патогенних уреазопродуцентів і підвищенням активності уреаз, яка корелює з прогресуванням карієсу й резорбції альвеолярного відростка [5].

Актуальні дослідження демонструють, що фармакологічна корекція може модулювати стрес-індукований дисбіоз. Зокрема, багатокомпонентні композиції з антиоксидантними, мембраностабілізуючими та протимікробними властивостями сприяють відновленню антиоксидантно-проокси-

дантної рівноваги та нормалізації мікробного середовища [6]. Водночас дані щодо ефективності таких комплексних препаратів залишаються обмеженими, а більшість наявних робіт зосереджуються на вивченні ізольованих антиоксидантів або гормональної терапії.

Таким чином, дослідження біохімічних маркерів запалення (кислої фосфатази, еластази, МДА) та дисбіозу (лізоциму, уреазі) за умов хронічного звукового стресу, а також оцінка коригувального потенціалу багатокомпонентного лікувально-профілактичного комплексу препаратів, є актуальним завданням сучасної експериментальної стоматології.

Мета даного дослідження. Оцінка впливу лікувального комплексу препаратів на показники запалення та дисбіозу у слизовій оболонці порожнини рота щурів на тлі моделювання стресу.

Матеріал та методи дослідження. Були проведені експериментальні дослідження, в процесі яких було використано 27 щурів-самців лінії Wistar стадного розведення, 2-х місячного віку. Тварин утримували у звичайних умовах віварію при природному освітленні та з вільним доступом до води та їжі. На протязі всього періоду проведення експерименту були дотримані чітко мікрокліматичні умови навколишнього середовища віварію: температура – (19-23°C) та вологість – (50–75%). Експериментальні дослідження проводили в лабораторії біохімії та віварію ДУ «Інститут стоматології та щелепно-лицьової хірургії Національної академії медичних наук України» (ДУ «ІСЦЛХ НАМН»). Усі експерименти на щурах проводилися за затвердженими в ДУ «ІСЦЛХ НАМН» стандартними операційними процедурами, розробленими відповідно до Методичних вказівок Фармакологічного Комітету МОЗ України та Міжнародних правил роботи з лабораторними тваринами [7, 8].

Тварин розподілили на три групи, по 9 тварин в кожній:

1 – інтактна (стандартний раціон віварію), $n=9$;

2 – модель звукового стресу, $n=9$;

3 – модель звукового стресу + комплекс препаратів, $n=9$.

Тривалість моделювання патології склала два місяці.

Для моделювання стресу використовували ультразвуковий відлякувач шкідників LS-912 (виробник «Leaven Enterprise», Тайвань), якій діє у чутному та ультразвуковому діапазонах і має частоту від 30 до 65 кГц, звуковий тиск 130 дБ, потужність 1,5 Вт на площі до 232 м². За реко-

мендацією виробника пристрій є ефективний для знищення диких щурів, мишей та комах.

Звуковий стрес ультразвуком у щурів 2 і 3 груп здійснювали 5 днів, за виключенням вихідних, по 6 годин на день за схемою: 2 дні – використовували ультразвук з частотою 30 кГц, наступні 2 дні – 40 кГц, наступні 2 дні – 50 кГц, наступні 2 дні – 60 кГц. Далі схему повторювали. Кожного дня до ультразвуку додавали чутний звук по 1 годині за допомогою фіксації кнопки контролю звуку на відлякувачі. Пристрій встановлювали на одному рівні з клітинами зі тваринами на відстані 3 м від них.

Профілактику препаратами 3-їй групі щурів проводили кожен день зранку шляхом перорального введення комплексу.

Тривалість експерименту склала 49 днів. Перед евтаназією, яку здійснювали під тіопенталовим наркозом (40 мг/кг), тварин позбавляли корму проти ночі, залишаючи вільний доступ до води. Виділяли слизову оболонку порожнини рота для дослідження запалення та дисбіозу [9, с. 50].

При статистичній обробці отриманих результатів використовувалася комп'ютерна програма STATISTICA 6.1. для оцінки їхньої достовірності та похибок вимірювань. Статистично значущу відмінність між альтернативними кількісними ознаками з розподілом, відповідним нормальному закону, оцінювали за допомогою t-критерію Стьюдента. Різницю вважали статистично значущою при $p < 0,01$ [10].

Результати та їх обговорення. На наступному етапі проводили аналіз показників запалення, стану антимікробного захисту і ступеню бактеріальної контамінації у слизовій оболонці порожнини рота щурів, яких тривало піддавали дії звукового стресу та після його профілактики. Результати цього дослідження представлено у таблиці.

Як показано у таблиці 1, регулярний вплив ультразвуку змінної частоти у комбінації зі звуком чутного діапазону призвів до активації запальних процесів у слизовій оболонці порожнини рота, а саме – збільшення активності кислої фосфатази (КФ) на 64,9%, еластази – на 76,7% та вмісту малонового діальдегіду (МДА) – на 62,5%. Відомо, що спалах запалення різного походження супроводжується підвищенням у тканинах і слизових оболонках активності лізосомальної КФ, еластази нейтрофільного походження, а також рівня МДА – продукту переокислення ліпідів. Ймовірно, запальні процеси у порожнині рота, що індуковані тривалим звуковим стресом,

Таблиця 1

Показники запалення та дисбіозу у слизовій оболонці порожнини рота щурів при хронічному стресі та після його профілактики, $M \pm m$

Показники Групи щурів	Активність КФ, мккат/кг	Активність еластази, мккат/кг	Вміст МДА, ммоль/кг	Активність лізоциму, од/г	Активність уреази, мкат/кг
Інтактна група, n=9	13,7±1,4	65,8±4,3	28,5±2,1	87±6	0,68±0,04
Хронічний стрес, n=9	22,6±1,8 p<0,001	116,3±7,6 p<0,001	46,3±3,7 p<0,001	56±4 p<0,001	1,02±0,09 p<0,001
Хронічний стрес+ЛПК, n=9	15,2±1,3 p>0,1 p ₁ <0,001	81,6±7,4 p>0,01 p ₁ <0,001	35,6±2,7 p<0,01 p ₁ <0,001	69±5 p<0,001 p ₁ <0,001	0,83±0,07 p<0,1 p ₁ <0,01

Примітка: p – достовірність відмінностей від показників в інтактній групі; p₁ – достовірність відмінностей від показників у групі «хронічний стрес».

могли бути ініціатором розвитку карієсу зубів та посилення резорбції альвеолярного відростку щелеп тварин.

Регулярне введення профілактичних препаратів на тлі стресу щурам 3-ої групи ефективно попереджувало розвиток запалення і пероксидації ліпідів у порожнині рота. Так, маркери запалення у слизовій оболонці порожнини рота щурів 3-ої групи знизилися: активність КФ – на 32,7%, активність еластази – на 29,8%, вміст МДА – на 23,1%. Активність КФ і еластази після профілактики відповідали рівню показників у інтактних тварин, а вміст МДА не досяг нормальних значень.

Активність неспецифічного антимікробного ферменту лізоциму у порожнині рота тварин з модельованим хронічним стресом знизилася на 35,6%, що є підтвердженням стану імоносупресії. Застосування профілактичних препаратів у щурів на тлі звукового стресу сприяло достовірному підвищенню активності лізоциму у слизовій оболонці тварин 3-ої групи, хоча цей показник не досяг нормальних значень.

Наслідком зниження антимікробного захисту у порожнині рота під впливом звукового стресу стало підвищення активності уреаз, ферменту, який виробляє умовно-патогенна мікробіота. Цей показник збільшився у тварин 2-ої групи на 50,0%. Висока активність уреаз у порожнині рота щурів, яких піддавали дії тривалого звукового стресу, могла також бути провокаційним патогенним фактором розвитку карієсу зубів та резорбції альвеолярної кістки щелеп щурів 2-ої групи. Введення комплексу препаратів попереджувало активацію уреаз, а значить і розмноження патогенних бактерій у порожнині рота: зареєстровано зниження активності уреаз на 18,6%, але її рівень перевищував відповідні значення у інтактній групі щурів.

Результати свідчать про розвиток запалення, пероксидації ліпідів, зниження антимікробного захисту та посиленні розмноження умовно-патогенних бактерій у порожнині рота щурів, у яких відтворювали хронічний стрес за допомогою ультразвуку змінної частоти у комбінації зі звуком чутного діапазону. Застосування комплексу препаратів виявило в умовах тривалого звукового стресу протизапальну, антиоксидантну, неспецифічну імуностимулюючу та антимікробну дію.

Висновки:

1. Хронічний звуковий стрес спричиняє виражений оксидативно-запальний відповіді у слизовій оболонці рота щурів, що проявляється зростанням активності КФ та еластази, підвищенням рівня МДА і зниженням антимікробного ферменту лізоциму.
2. Порушення неспецифічного імунного захисту під впливом стресу супроводжується дисбіозом, підтвердженням зростанням активності бактеріальної уреаз.
3. Щоденне введення багатокомпонентного ЛПК на тлі стресу вірогідно зменшує активність запальних маркерів (КФ, еластази), знижує інтенсивність ПОЛ (МДА) та частково відновлює антимікробний захист (лізоцим).
4. ЛПК пригнічує активність уреаз, що свідчить про нормалізацію мікробного складу слизової оболонки ротової порожнини.
5. Отримані результати обґрунтовують подальше вивчення ЛПК як перспективного засобу профілактики стрес-індукованих стоматологічних уражень та можливість його трансляції у клінічну практику.

Література:

1. Jiang X., Ha T.S. Hypothalamic–Pituitary–Adrenal Axis and Oxidative Stress in Neurological Diseases. *Int J Mol Sci*. 2018. №19(4). P. 938.

2. Merino de Paz N., García-González M., Gómez-Bernal F., Quevedo-Abeledo J.C., de Vera-González A., López-Mejías R., et al. Relationship between malondialdehyde serum levels and disease features in a fully characterized series of 284 patients with systemic lupus erythematosus. *Antioxidants (Basel)*. 2023. №12(8). P. 1535. DOI: 10.3390/antiox12081535

3. Liang C., Zhao J., Zhang Y., Chen J., Wang Y. Research progress on the effect of neutrophil elastase and its inhibitors in respiratory diseases. *J Int Med Res*. 2025. №53(6). P. 3005–3021. DOI: 0.1177/03000605251352789

4. Chojnowska S., Ptaszyńska-Sarosiek I., Kępka A., Knaś M., Waszkiewicz N. Salivary biomarkers of stress, anxiety and depression. *J Clin Med*. 2021. №10(3). P. 517. DOI: 10.3390/jcm10030517

5. Khor B., Snow M., Herrman E., Ray N., Mansukhani K., Patel K.A., et al. Interconnections between the oral and gut microbiomes: reversal of microbial dysbiosis and the balance between systemic health and disease. *Microorganisms*. 2021. №9(3). P. 496. DOI: 10.3390/microorganisms9030496

6. Lou F., Shi Y., Kong C., Tian Q., Liu Y., Li Y., et al. Oral microbiota dysbiosis alters chronic restraint stress-induced depression-like behaviors by modulating host metabolism. *Pharmacol Res*. 2024. №204. P. 107214. DOI: 10.1016/j.phrs.2024.107214

7. European convention for the protection of vertebrate animals used for experimental and other scientific purposes. Strasbourg. Council of Europe, 1986. №123. 51 p.

8. Наказ України «Про затвердження Порядку проведення науковими установами дослідів, експериментів на тваринах». Міністерство освіти і науки України. 2012. №249.

9. Експериментальні методи дослідження стимуляторів остеогенезу / А.П. Левицький та ін. : методичні рекомендації. Київ : ГФЦ, 2005. 50 с.

10. Рогач І.М., Керецман А.О., Сіткар А.Д. Правильно вибраний метод статистичного аналізу – шлях до якісної інтерпретації даних медичних досліджень. *Науковий вісник Ужгородського університету*. 2017. Вип. 2. С. 124–28.

References:

1. Jiang, X., & Ha, T. S. (2018). Hypothalamic–pituitary–adrenal axis and oxidative stress in neurological diseases. *International Journal of Molecular Sciences*, 19(4), 938.

2. Merino de Paz, N., García-González, M., Gómez-Bernal, F., Quevedo-Abeledo, J. C., de Vera-González, A.,

López-Mejías, R., et al. (2023). Relationship between malondialdehyde serum levels and disease features in a fully characterized series of 284 patients with systemic lupus erythematosus. *Antioxidants*, 12(8), 1535. DOI: 10.3390/antiox12081535

3. Liang, C. C., Zhao, J., Zhang, Y. Q., Chen, J., & Wang, Y. (2025). Research progress on the effect of neutrophil elastase and its inhibitors in respiratory diseases. *Journal of International Medical Research*, 53(6), 3005–3021. DOI: 0.1177/03000605251352789

4. Chojnowska, S., Ptaszyńska-Sarosiek, I., Kępka, A., Knaś, M., & Waszkiewicz, N. (2021). Salivary biomarkers of stress, anxiety and depression. *Journal of Clinical Medicine*, 10(3), 517. DOI: 10.3390/jcm10030517

5. Khor, B., Snow, M., Herrman, E., Ray, N., Mansukhani, K., Patel, K. A., & et al. (2021). Interconnections between the oral and gut microbiomes: Reversal of microbial dysbiosis and the balance between systemic health and disease. *Microorganisms*, 9(3), 496. DOI: 10.3390/microorganisms9030496

6. Lou, F., Shi, Y., Kong, C., Tian, Q., Liu, Y., Li, Y., & et al. (2024). Oral microbiota dysbiosis alters chronic restraint stress-induced depression-like behaviors by modulating host metabolism. *Pharmacological Research*, 204, 107214. DOI: 10.1016/j.phrs.2024.107214

7. European convention for the protection of vertebrate animals used for experimental and other scientific purposes (1986). Strasbourg. Council of Europe.

8. Nakaz Ukrainy «Pro zatverdzhennya Poryadku provedennya naukovykh ustanovamy doslidiv, eksperimentiv na tvarynah» [Order of Ukraine «On Approval of the Procedure for Conducting Experiments and Experiments on Animals by Scientific Institutions»]. *Ministerstvo osvity i nauky Ukrainy – Ministry of Education and Science of Ukraine. zakon.rada.gov.ua*. [in Ukrainian].

9. Levyc'kyj, A.P., Makarenko, O.A., Den'ga, O.V. & ta in. (2005). Eksperymental'ni metody doslidzhennja stymuljatoriv osteogenezu : Metodychni rekomendacii' [Experimental methods for studying osteogenesis stimulators : methodological recommendations]. Kyi'v : GFC. [in Ukrainian].

10. Rohach, I.M., Keretsman, A.O., & Sitkar, A.D. (2017). Pravylny vybranyy metod statystychnoho analizu – shlyakh do yakisnoyi interpretatsiyi danykh medychnykh doslidzhen [Correct choice of statistical analysis method is the key way to high-quality interpretation of data of medical research]. *Naukovyy visnyk Uzhhorodskoho universytetu – Scientific Bulletin of Uzhgorod University*, 2(56), 124–28 [in Ukrainian].

УДК 616-092:615.356[611.018.4+59.085]
DOI <https://doi.org/10.35220/2523-420X/2025.2.7>

С.А. Шнайдер,

доктор медичних наук, професор,
Державна установа «Інститут стоматології
та щелепно-лицевої хірургії
Національної академії медичних наук України»,
вул. Рішельєвська, 11, м. Одеса, Україна, індекс 65026
androdental@gmail.com

А.О. Савцова,

асистент,
Одеський національний медичний університет,
Валіховський провулок, 2, м. Одеса, Україна,
індекс 65082, labbiachimstomat@gmail.com

ЗАХИСНИЙ ВПЛИВ БІЛКОВО-ВІТАМІННО-МІНЕРАЛЬНОГО КОМПЛЕКСУ НА СТАН АЛЬВЕОЛЯРНОЇ КІСТКИ ЩЕЛЕП ЩУРІВ НА ТЛІ ДІЄТИ З АЛІМЕНТАРНОЮ НЕПОВНОЦІННІСТЮ

Неповноцінне харчування з дефіцитом важливих речовин може бути чинником зсуву процесів ремоделювання у бік резорбції кісткових тканин ротової порожнини, наслідком чого може бути втрата маси та об'єму альвеолярних кісток. Для нормалізації кісткового метаболізму перспективними можуть бути комплексні лікувально-профілактичні препарати, складові яких мають виражений вплив на регуляцію процесів ремоделювання кісток. Серед них протеїни, вітаміни групи В, мікроелементи, поліненасичені довголанцюгові жирні кислоти, що приймають участь у мінералізації та синтезі кісткових тканин. **Мета дослідження:** дослідити вплив лікувально-профілактичного комплексу на основі альбуміну і препарату Orthomol Veg One, що містить вітаміни B₂, B₆, B₁₂, D₃, мікроелементи Fe, Zn, Se та докозагексаєнову жирну кислоту (ДГК), на стан кісткової тканини альвеолярного відростка (АВ) щелеп щурів за умов гострої аліментарної недостатності. **Матеріали та методи.** Самці білих щурів віком 2 місяці розподілили по 10 особин у три групи: 1) інтактна, що споживала повноцінну дієту; 2) зерно-овочева дієта (ЗОД) (зерно кукурудзи, буряк, капуста); 3) ЗОД з додаванням білково-вітамінно-мінерального комплексу (БВМК) (альбумін, Orthomol Veg One) у дозі 1,055 г/кг маси тіла щурів. Тривалість експерименту – 61 доба. По закінченні експерименту в щурів у АВ визначали: атрофію, активність лужної, кислої фосфатаз, еластази, каталази, вміст МДА та визначали мінералізуючий й антиоксидантно-прооксидантний індекси. **Результати.** Утримання щурів на ЗОД призвело до вірогідного підвищення ступеня атрофії альвеолярного відростка на 18,5%, активності еластази на 37,0%, кислої фосфатази на 31,8%, зниження активності лужної фосфатази на 20,2%, каталази на 25,6%, підвищення вмісту МДА на 47,3%, що свідчить про посилення процесів резорбції кісткової тканин та зни-

ження антиоксидантного захисту кісток. Додавання БВМК до ЗОД спрямо утриманню значень показників ремоделювання та антиоксидантного захисту на рівні, що статистично не відрізнявся від інтактного.

Висновки. Додавання до раціону БВМК з вираженою остеопротекторною дією, ефективно сприяло нормалізації функціонування кісткової тканини ротової порожнини за умов неповноцінного харчування.

Ключові слова: щури, зерно-овочева дієта, білково-вітамінно-мінеральний комплекс, атрофія альвеолярного відростка, лужна фосфатаза, кисла фосфатаза, еластаза, каталаза, МДА.

S.A. Shnaider,

Doctor of Medical Sciences, Professor,
State Establishment "The Institute of Stomatology
and Maxillo-facial Surgery
National Academy of Medical Sciences of Ukraine",
11 Risheliyevska street, Odesa, Ukraine, postal code 65026,
androdental@gmail.com

A.O. Savvova

assistant,
Odesa National Medical University,
2 Valikhovsky lane, Odesa, Ukraine, postal code 65082,
labbiachimstomat@gmail.com

PROTECTIVE EFFECT OF PROTEIN-VITAMIN-MINERAL COMPLEX ON JAW ALVEOLAR BONE STATE IN RATS ON THE BACKGROUND OF ALIMENTARY DEFICIENCY DIET

Malnutrition with a deficiency of important substances can be a factor in shifting the remodeling processes towards resorption of the oral bone tissue, which can result in loss of alveolar bone mass and volume. To normalize bone metabolism, complex therapeutic and prophylactic drugs, the components of which have a pronounced effect on the regulation of bone remodeling processes, may be promising. These include proteins, B vitamins, microelements, polyunsaturated long-chain fatty acids, which are involved in mineralization and synthesis in bone tissue. **The purpose of the study.** To investigate the effect of a therapeutic and prophylactic complex based on albumin and Orthomol Veg One containing vitamins B₂, B₆, B₁₂, D₃, microelements Fe, Zn, Se and docosahexaenoic fatty acid on the bone tissue in the jaw alveolar process (AP) in rats under conditions of acute nutritional deficiency. **Materials and methods.** Male white rats aged 2 months were divided into three groups of 10 animals each: 1) intact, consuming a complete diet; 2) grain and vegetable diet (GVD) (corn grain, beets, cabbage); 3) GVD with the addition of a protein-vitamin-mineral complex (PVMC) (albumin, Orthomol Veg One) at a dose of 1,055 g/kg body weight. The duration of the experiment was 61 days. At the end of the experiment, atrophy, activity of alkaline and acid phosphatases, elastase, catalase, MDA content, and mineralizing and antioxidant-prooxidant indices were determined in AP. **Results.** The maintenance of rats on GVD led to a significant increase in the degree of atrophy of AP

by 18.5%, elastase activity by 37.0%, acid phosphatase by 31.8%, a decrease in the activity of alkaline phosphatase by 20.2%, catalase by 25.6%, and an increase in the content of MDA by 47.3%, indicating an increase in bone resorption and a decrease in antioxidant protection of bones. The addition of PVMC to the diet helped to maintain the values of remodeling and antioxidant protection at a level that did not differ statistically from the intact level.

Conclusions. The addition of PVMC with a pronounced osteoprotective effect to the diet effectively contributed to the normalization of the functioning of oral bone tissue in conditions of malnutrition.

Key words: rats, grain and vegetable diet, protein-vitamin-mineral complex, alveolar atrophy, alkaline phosphatase, acid phosphatase, elastase, catalase, MDA.

Постановка проблеми. Одним з чинників виникнення чи посилення захворювань ротової порожнини може бути неповноцінне харчування з дефіцитом або відсутністю важливих для функціонування різних систем організму речовин. Дотримання спеціальних чи вегетаріанських дієт, або внаслідок тривалих змін умов існування з погіршенням харчування, наприклад, за участі людини у бойових діях або мешкання у районах, що потерпають від регулярних обстрілів, призводить до погіршення стану організму, зокрема кісткових тканин ротової порожнини.

Тісний зв'язок між складом їжі та розвитком стоматологічної патології переконливо демонструють дослідження з використанням дієт з нестачею білка, кальцію та важливих вітамінів і мікроелементів [1]. Одним з проявів впливу неповноцінного харчування є зсув процесів ремоделювання кісткової тканини щелеп у бік резорбції, наслідком чого може бути втрата маси та об'єму альвеолярних кісток, що призводить до оголення коренів зубів.

Дослідження на тваринах з додаванням до неповноцінного раціону комплексних препаратів, призначених доповнювати нестачу окремих важливих речовин у раціоні, виявили, що такі препарати здатні проявляти високу ефективність у збереженні кісткової маси і ступеня мінералізації кісток навіть за часткової компенсації есенціальних речовин, у тому числі за низького надходження кальцію в організм [2]. Як показує аналіз сучасних досліджень, перспективними складовими таких препаратів можуть стати вітаміни, мікроелементи й поліненасичені жирні кислоти з вираженим позитивним впливом на регулювання метаболізму кісткових тканин. Серед них вітаміни групи В, нестача яких суттєво порушують функціонування остеобластів й посилює активність остеокластів, низка мікроелементів, що має безпосереднє відношення до синтезу та мінералі-

зації кісткових тканин, та поліненасичені довголанцюгові жирні кислоти, захисна остеотропна дія яких демонструвалася у сучасних дослідженнях [3–9].

Звідси, актуальною є розробка остеопротекторних комплексних препаратів, здатних ефективно запобігати розвитку стоматологічних захворювань, пов'язаних з деградацією кісткової тканини щелеп, за умов споживання раціонів з дефіцитом важливих речовин.

Мета дослідження. Дослідити вплив лікувально-профілактичного комплексу на основі альбуміну і препарату Orthomol Veg One, що містить вітаміни B₂, B₆, B₁₂, D₃, мікроелементи Fe, Zn, Se та докозагексаєнову жирну кислоту, на стан альвеолярної кістки щелеп щурів за умов гострої аліментарної недостатності.

Матеріали та методи дослідження. В експерименті використали 30 самців білих щурів лінії Wistar віком 2 місяці з початковою середньою масою тіла $117,5 \pm 2,3$ г. Тварин розподілили у три дослідні групи по 10 особин у кожній:

1. Інтактна – повноцінний корм.
2. Зерно-овочева дієта (ЗОД).
3. Зерно-овочева дієта з додаванням білково-вітамінно-мінерального комплексу (ЗОД + БВМК).

Тривалість експерименту – 61 доба.

Тварин інтактної групи годували повнораціонною гранульованою зерновою сумішшю, яка складалася з компонентів: висівки пшеничні, зерно пшениці, ячменя, кукурудзи, вівса, борошно люцерни, шрот соняшнику, вітамінно-мінеральний премікс.

Для порушення стану кісткової тканини альвеолярного відростку щелеп, щурів утримували на ЗОД, яка мала наступний склад [1]:

- подрібнене кукурудзяне зерно (або крупа) – 69,0%
- буряк – 20,7%
- капуста білокачанна – 10,3%

Щодобово визначали кількість корму, який був з'їдений щурами, у всіх клітках. Для цього корм видавали щурам завжди в один і той же час на початку кожної доби. Усі компоненти свіжого корму та залишків попереднього зважували з точністю до 1 г.

БВМК був складений з двох компонентів: альбумін яєчний (НВА «Одеська біотехнологія», Україна, м. Одеса) та препарат Orthomol Veg One (Orthomol Pharmazeutische Vertriebs GmbH, Langenfeld, Germany). Дози компонентів БВМК для щурів третьої групи наступні:

- альбумін яєчний – 1 г/кг маси тіла;
- Orthomol Veg One – 0,055 г/кг маси тіла

Тобто, сумарна доза БВМК – 1,055 г/кг маси тіла щурів. Тварин зважували щотижнево для розрахунку наважки БВМК, необхідної для надходження до організму.

Величину дози Orthomol Veg One для щурів розраховували з терапевтичної дози для дорослої людини за методом Ю.Р. Риболовлева та Р.С. Риболовлева (1979) з використанням константи біологічної активності для щурів [10].

Згідно інформації виробника Orthomol Veg One [11], кожна капсула цього препарату містить вітаміни D₃, B₂, B₆, B₁₂, мікроелементи Fe, Zn, Se, а також олію водоростей із вмістом докозагексаєнової жирної кислоти (ДКГ) не менш 35% у вигляді тригліцеридів. Тому для порівняння складу повноцінного корму та ЗОД враховували вміст складових компонентів Orthomol Veg One, а також протеїну, жиру, кальцію, фосфору та вітаміну А, вміст яких у компонентах повноцінного корму та корму ЗОД визнали з джерел [12, 13].

Зерно-овочева суміш ЗОД, у порівнянні з повноцінним кормом, містила в меншій кількості всі враховані речовини: протеїну – у 2,25, жиру – в 1,05, Ca – у 14,91, P – у 2,24, A – у 32,62, B₂ – у 6,14, B₆ – у 21,55, Zn – у 1,66, Fe – у 2,59, Se – 3,32 рази. Вітаміни D₃, B₁₂ та ДГК у складі ЗОД відсутні.

Щурів утримували в експерименті з мінімальним стресовим навантаженням, що було пов'язано виключно з вводом БВМК *per os*, під час якого щурів короткочасно фіксували руками. Тваринам був забезпечений вільний доступ до води та їжі при температурі повітря у приміщенні 19–22 °С, вологістю 65–75% з восьми годинним світловим днем при штучному освітленні, згідно вимог до умов утримання лабораторних щурів [14]. Кількість тварин у кожній клітці – 5 особин.

Маніпуляції з тваринами під час експерименту проводили відповідно науково-практичних рекомендацій [14], положень «Європейської конвенції про захист хребетних тварин, які використовуються для експериментальних та наукових цілей» (Страсбург, 1986) [15] та закону України від 21 лютого 2006 р. № 3447-IV «Про захист тварин від жорсткого поводження» (2006) [16].

Виведення тварин по закінченні експерименту здійснювали тотальним знекровлюванням відсіканням від серця магістральних кровоносних судин під тіопенталовим наркозом (40 мг тіопенталу на 1 кг маси тіла тварин) з подальшим відбором біоматеріалу для дослідження [17].

У щурів вилучали з щелеп частини з альвеолярною кісткою з зубами та ретельно очищували їх від сухожилля. Визначали ступінь атрофії альвеолярного відростку за методом А.В. Ніколаєвої (1967) [17]. У гомогенатах альвеолярного відростку визначали маркери ремоделювання кісткової тканини: активність кислотої фосфатази (КФ), еластази та лужної фосфатази (ЛФ). Із співвідношення ЛФ/КФ визначали мінералізуючий індекс (МІ). Визначали також показники антиоксидантного захисту кісткової тканини: вміст малонового діальдегіду (МДА) й активність каталази. Із співвідношення активності каталази й вмісту МДА обчислювали антиоксидантно-прооксидантний індекс (АПІ). Виготовлення гомогенатів зразків кісткової тканини та визначення вказаних біохімічних показників виконували за методами [17].

Для встановлення відмінностей між середніми показниками дослідних груп використовували параметричний t-критерій Стюдента з поправкою Холма-Бонфероні для множинного порівняння показників після перевірки відповідності розподілу первинних даних нормальному закону. Статистичну обробку отриманих результатів здійснювали за допомогою пакету програм MS Excel 2010 [18]. Різницю між середніми груповими показниками вважали статистично значущою при $p < 0,05$.

Роботу виконано на базі лабораторії біохімії та віварію Державної установи «Інститут стоматології та щелепно-лицевої хірургії Національної академії медичних наук України» (ДУ «ІСЦЛХ НАМН»).

Результати та їх обговорення. На рисунку 1 наведено показники атрофії альвеолярного відростка щелеп щурів інтактної групи за умов утримання тварин на ЗОД та споживання БВМК на тлі ЗОД. У щурів, що утримували на ЗОД, спостерігали підвищену атрофію альвеолярного відростка, яка перевищувала показник у щурів інтактної групи на 18,5% ($p < 0,01$) (рис. 1). Введення БВМК тваринам на тлі споживання ЗОД сприяло формуванню вірогідно нижчого показника атрофії альвеолярної кістки – на 25,3% ($p < 0,002$) – у порівнянні з показником у щурів, яких утримували на ЗОД без додавання БВМК. Показник за введення БВМК на тлі ЗОД не відрізнявся статистично від показника інтактної групи, але за значенням був навіть нижчим, ніж інтактний показник, на 11,5%, що підтверджує високу ефективність БВМК як профілактичного комплексу (рис. 1).

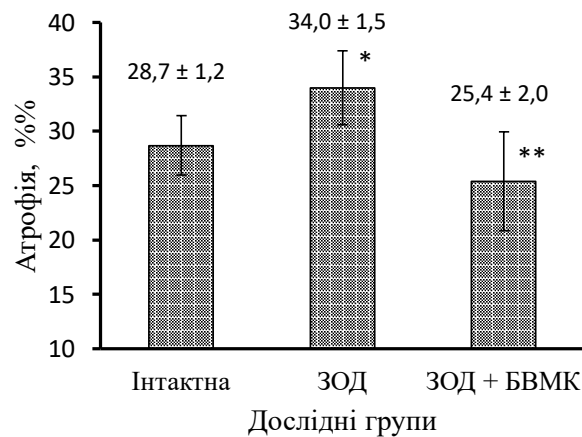


Рис. 1. Показники атрофії альвеолярного відростка щелеп щурів за умов утримання тварин на зерно-овочевій дієті (ЗОД) та споживання білково-вітамінно-мінерального комплексу препаратів (БВМК)

Примітка: статистично значущі відмінності від показника: * – інтактної групи ($p < 0,01$), ** – групи «ЗОД» ($p < 0,002$). Довірчі інтервали середніх надано при рівні значущості $\alpha = 0,05$ та кількості тварин у групах $n = 10$.

Результати визначення показників ремоделювання кісткової тканини альвеолярного відростка у щурів дослідних груп представлений у таблиці 1. Аналіз активності ферментів, пов'язаних з процесами формування та ремоделювання кісткової тканини, виявив суттєве збільшення активності маркерів деструкції кісткової тканини у щурів, яких утримували на ЗОД. Так, активність еластази у таких щурів була збільшена на 37,0%, активність кислої фосфатази – на 31,8%, що підтверджується на високому рівні значущості ($p < 0,002$) (табл. 1). В той же час, споживання ЗОД спричинила значне зниження активності маркера синтезу кісткової тканини – лужної фосфатази – на 20,2% ($p < 0,02$). Додавання БВМК до ЗОД сприяло утриманню наведених показників на рівні, що не мав статичної відмінності від інтактних показників ($p > 0,2-0,6$) (табл. 1). Слід зауважити, що введення тваринам БВМК за умов дотримання ЗОД у дозі, використаній у дослідженні, не призвело до абсолютної відповідності показників ремоделювання кісткової тканини альвеолярного відростку інтактним показникам. Так, за значенням, активність еластази за споживання БВМК на тлі ЗОД перевищувала інтактний показник на 13,9%, кислої фосфатази – на 4,6%, активність лужної фосфатази менше інтактного показника на 4,5%. Це підтверджується мінералізуючим індексом МІ – у щурів, що утримували на ЗОД, МІ був суттєво менше, ніж у інтактних тварин – на 39,1% ($p < 0,001$), з додаванням БВМК – статистично не відрізнявся від інтактного показника, але за значенням був нижчим на 8,6%. Індекс МІ, як інтегральний показник, що сумує активність маркерів синтезу та резорбції кістки, чітко свідчив

про зміщення процесів ремоделювання кісткової тканини альвеолярного відростка за споживання щурами ЗОД у бік резорбції, що підтверджується посиленням атрофії альвеолярної кістки, та про нормалізацію ремоделювання кісткової тканини за умов додавання до неповноцінного раціону БВМК (табл. 1, рис. 1).

У таблиці 2 наведено показники маркерів антиоксидантно-прооксидантної системи кісткових тканин альвеолярного відростка. При утриманні щурів на ЗОД відзначено вірогідне зниження активності каталази на 25,6% ($p < 0,002$) та суттєве підвищення вмісту МДА – на 47,3% ($p < 0,001$). Це свідчить про зниження ефективності антиоксидантної системи через надлишкову витрату антиоксидантів, зокрема, каталази, внаслідок підвищеного окислювального навантаження на тканин альвеолярної кістки за умов споживання неповноцінним зерно-овочевим кормом. Зниження антиоксидантних ферментів призводить до посилення вільно-радикального окиснення, результатом якого може бути посилення перекисного окиснення ліпідів і, як наслідок, збільшення вмісту МДА, що й спостерігали у даному дослідженні. Значне вірогідне зниження індексу АПІ у альвеолярній кістці на 59,2% ($p < 0,001$) за умов дотримання ЗОД чітко свідчить про пов'язаність зниження активності каталази і підвищення вмісту МДА та вказує на падіння ефективності антиоксидантного захисту кісткових тканин щелепи від чинників вільно радикального окиснення внаслідок тривалого споживання корму з аліментарною неповноцінністю (табл. 2).

Таблиця 1

Вплив білково-вітамінно-мінерального комплексу на показники ремоделювання кісткової тканини альвеолярного відростка щелеп щурів на тлі споживання повноцінного корму та зерно-овочевої дієти з аліментарною неповноцінністю, $M \pm m$.

№	Групи тварин	Активність еластази, мккат/кг	Активність лужної фосфатази (ЛФ), мккат/кг	Активність кислій фосфатази (КФ), мккат/кг	Мінералізуючий індекс (МІ) ЛФ/КФ
1	Інтактна	$17,12 \pm 1,04$	$69,3 \pm 4,7$	$6,6 \pm 0,4$	$10,5 \pm 0,8$
2	Зерно-овочева дієта	$23,45 \pm 1,77$ $p < 0,002$	$55,3 \pm 3,8$ $p < 0,02$	$8,7 \pm 0,5$ $p < 0,002$	$6,4 \pm 0,4$ $p < 0,001$
3	Зерно-овочева дієта + БВМК	$19,50 \pm 1,49$ $p > 0,2$ $p_1 > 0,1$	$66,2 \pm 3,5$ $p > 0,6$ $p_1 < 0,05$	$6,9 \pm 0,3$ $p > 0,5$ $p_1 < 0,001$	$9,6 \pm 0,6$ $p > 0,4$ $p_1 < 0,001$

Примітка: p – вірогідність відмінностей від інтактної групи; p_1 – вірогідності відмінностей від групи «Зерно-овочева дієта»; кількість тварин у групах $n = 10$.

Таблиця 2

Вплив білково-вітамінно-мінерального комплексу на показники антиоксидантно-прооксидантної системи альвеолярного відростка щелеп щурів на тлі споживання повноцінного корму та зерно-овочевої дієти з аліментарною неповноцінністю, $M \pm m$.

№	Групи тварин	Активність каталази (АК), мкат/кг	Вміст МДА, ммоль/кг	АПІ (АК/МДА)*10
1	Інтактна	$2,58 \pm 0,14$	$4,17 \pm 0,32$	$6,19 \pm 0,23$
2	Зерно-овочева дієта	$1,92 \pm 0,11$ $p < 0,002$	$7,56 \pm 0,53$ $p < 0,001$	$2,53 \pm 0,18$ $p < 0,001$
3	Зерно-овочева дієта + БВМК	$2,34 \pm 0,13$ $p > 0,25$ $p_1 < 0,02$	$5,26 \pm 0,43$ $p > 0,1$ $p_1 < 0,002$	$4,45 \pm 0,23$ $p < 0,001$ $p_1 < 0,001$

Примітка: p – вірогідність відмінностей від інтактної групи; p_1 – вірогідності відмінностей від групи «Зерно-овочева дієта»; МДА – малоновий діальдегід; АПІ – антиоксидантно-прооксидантний індекс; кількість тварин у групах $n = 10$.

Додавання БВМК до ЗОД сприяло втриманню показників активності каталази й вмісту МДА на рівнях, що не мали статистичної відмінності від аналогічних інтактних показників ($p > 0,1-0,25$). Разом з тим, введення БВМК на тлі утримання щурів на ЗОД не призвело до формування показників активності каталази та вмісту МДА таких, що не відрізнялися б від інтактних за значенням. Так, за умов дотримання ЗОД активність каталази була на 9,6% меншою за інтактну, а вміст МДА перевищував інтактний показник на 26,2% (табл. 2). Індекс АПІ, що сумує наявність каталази й МДА, більш контрастно вказує на неповну відповідність показників маркерів антиоксидантно-прооксидантної системи в щурів, що отримували зерно-овочевий корм з додаванням БВМК, аналогічним показникам інтактних щурів – АПІ вірогідно відрізнявся від інтактного і був на 28,2% нижчим ($p < 0,001$) (табл. 2).

Отримані результати свідчать про високу ефективність дослідного БВМК в обраних дозах впливати на стан кісткової тканини альвеолярного відростку щелеп щурів на тлі споживання дієти з тотальним дефіцитом важливих речовин й навіть відсутністю окремих вітамінів та жирних кислот. Але, порівняння надходження врахованих речовин до організму щурів різних груп з корму показало, що додавання БВМК до раціону ЗОД не компенсувало нестачу білка, вітамінів та мінералів. Після визначення середнього добового споживання кормів: повноцінного – 220 г на кг маси тіла щурів, ЗОД – 170 г/кг та ЗОД з додаванням БВМК – 190 г/кг – було обчислено, що до організмів щурів, яким вводили БВМК на тлі дотримання ЗОД, надходження всіх речовин, що враховували, було значно меншим за надходження в інтактній групі: протеїну – на 45,2%, жиру – на 16,4%, Са, вітамінів А, D, B₆, B₁₂ – майже на 100%, Р – на 61,5%, Zn – на 38,5%, Fe – на 63,5%,

Se – на 67,6%, B_2 – на 79,9%. Тобто, додавання БВМК до раціону ЗОД не компенсувало нестачу надходження до організму щурів означених речовин, але ж ця кількість та наявність у складі БВМК вітамінів D_3 , B_{12} і докозагексаєнової кислоти призвели до суттєвого остеопротекторного впливу в альвеолярному відростку, що відобразилося у зниженні ступеня атрофії та утриманні показників маркерів ремоделювання кісток і антиоксидантного захисту на рівні значень, що статистично не відрізнялися від інтактних. Схожі результати були отримані для стегнових кісток щурів за аналогічних умов проведення експерименту: додавання БВМК до раціону ЗОД також не компенсувало нестачу надходження до організму щурів дослідних речовин, але ефективно сприяло утриманню маси тіла щурів на рівні 91,2% від інтактного показника, щільності кісток – на рівні 97,9%, вмісту мінерального компоненту у кістках – на рівні 91,1% [2].

Виявлена ефективність БВМК ймовірно зумовлена складом компонентів, кожний з яких прямо чи опосередковано впливає на регуляцію кісткового метаболізму. Так, сучасні дані вказують на важливу роль вітамінів групи В та окремих мікроелементів і поліненасичених жирних кислот ω -3 у регуляції кісткового метаболізму. Відомо, що низьке надходження до організму вітамінів B_2 , B_6 і B_{12} , що містилися у експериментальному БВМК, призводить до посилення остеокластогенезу, порушенню колагеноутворення та зниження щільності кісток [3, 4, 19, 20]. Мікроелементи, серед яких Fe, Zn і Se, що присутні у БВМК, визначають активність гідроксилаз, необхідних для формування колагену, впливають на інтенсивність мінералізації, інгібують остеокластогенез, підвищують активність остеобластів, входять до складу мінерального компонента кісток [5, 7, 8, 21]. Довголанцюгові поліненасичені жирні кислоти ω -3, до яких належить ДГК, що також входила до складу БВМК, знижують синтез прозапальних цитокінів: TNF- α , IL-1 β , IL-6, PGE2 та ін., підвищують абсорбцію Ca^{2+} у кишечнику і ниркову реабсорбцію, знижують інтенсивність резорбції [22, 23].

Таким чином, тривале дотримання дієт із суттєвим дефіцитом чи відсутністю життєво важливих або есенціальних речовин може призводити до спрямованого порушення метаболізму кісткових тканин, наслідком якого можуть бути виникнення та посилення стоматологічних захворювань, зокрема таких, як хронічна втрата маси альвеолярної кістки з прогресуючим оголенням коренів

зубів, що супроводжується зниженням антирадикального захисту кісткових тканин щелеп, одним із проявів якого може бути накопичення МДА, який є відомим мутагеном і виявляє цитотоксичну дію, що підтримує хронічне запалення тканин та ушкодження клітин. Додавання до раціону протеїну, комплексу вітамінів групи В, вітаміну D, мікроелементів Zn, Fe, Se та докозагексаєнової кислоти як речовин з вираженою остеопротекторною дією, може, про що свідчать результати даного дослідження, сприяти нормалізації функціонування кісткової тканини ротової порожнини за умов неповноцінного харчування завдяки стимуляції синтезу кісткових тканин і мінералізації, зниження втрат спожитого кальцію через виведення нирками, посилення засвоєння його у травній системі та гальмування процесів резорбції мінералізованої частки кісткової тканини.

Результати дослідження дозволяють також припускати, що використання саме комплексних білково-вітамінно-мінеральних препаратів з оптимально збалансованим вмістом складових може запобігати, наприклад, негативному впливу на організм довготривалого споживання вітаміну D через можливість зниження його надходження завдяки сумарній дії інших вітамінів та мікроелементів у комплексних препаратах.

Висновки. 1. Споживання щурами зерно-овочевої дієти з аліментарною недостатністю протягом двох місяців призвело до вірогідного підвищення ступеня атрофії альвеолярного відростка на 18,5%, активності еластази на 37,0%, кислої фосфатази на 31,8%, зниження активності лужної фосфатази на 20,2%, каталази на 25,6%, підвищення вмісту МДА на 47,3%, що свідчить про посилення процесів резорбції кісткової тканин та зниження антиоксидантного захисту кісток.

2. Додавання до неповноцінного раціону БВМК, що містить альбумін, вітаміни B_2 , B_6 , B_{12} , D_3 мікроелементи Fe, Zn, Se та докозагексаєнову жирну кислоту у складі препарату Orthomol Veg One, сприяло утриманню значень показників ремоделювання та антиоксидантного захисту кісткової тканин альвеолярного відростка щелеп щурів на рівні, що статистично не відрізнявся від інтактного.

Література:

1. Железняк А.Д., Шнайдер С.А. Експериментальне обґрунтування лікувально-профілактичних заходів супроводу комплексного стоматологічного лікування спортсменів-підлітків при моделюванні дефіциту кальцію і білка. *Вісник стоматології*. 2022. Т. 121. № 4. С. 2–8. DOI: 10.35220/2078-8916-2022-46-4.1.

2. Шнайдер С.А., Савцова А.О. Вплив білково-вітамінно-мінерального комплексу на стан кісток щурів за умов порушення ремоделювання кісток дією з аліментарною неповноцінністю. *Інновації в стоматології*. 2025, № 1, с. 81–89.
3. Skalny A.V., Aschler M., Tsatsakis A., Rocha J.B.T., Santamaria A., Spandidos D.A., Martins A.C., Lu R., Korobeinikova T.V., Chen W., Chang J.-S., Chao J.C.J., Li C., Tinkov A.A. Role of vitamins beyond vitamin D₃ in bone health and osteoporosis (Review). *Intern. J. Molec. Medicine*. 2024. 53. 9. P. 1–21. DOI: 10.3892/ijmm.2023.5333.
4. Pitsanmi-Oylere B.L., Kruger M.C. B vitamins and homocystein as determinants of bone health: a literature review of human studies. *J. Hum. Nutr. Diet*. 2023, 36, P. 1031–1044. DOI: 10.1111/jhn.13080.
5. Brackel F.N., Oheim R. Iron and bones effects of iron overload, deficiency and anemia treatments on bone. *JBMR Plus*. 2024. V. 8. Issue 8. 9 p. DOI: 10.1093/jbmrpl/ziae064.
6. Balogh E., Paragh G., Jeney V. Influence of iron on bone homeostasis. *Pharmaceuticals*. 2018. 11. 107. P. 1–18. DOI: 10.3390/ph11040107.
7. Molenda M., Kolmas J. The role of zinc in bone tissue health and regeneration – a Review. *Biol. Trace Element Res*. 2023. 201. P. 5640–5651. DOI: 10.1007/s12011-023-03631-1.
8. Peng S., Zhang G., Wang D. Association of selenium intake with bone mineral density and osteoporosis: the national health and nutrition examination survey. *Frontiers in Endocrinology (open access)*. 2023. №14. P. 1251838. DOI: 10.3389/fendo.2023.1251838.
9. Ходаков І.І., Макаренко О.А., Хромагіна Л.М., Мудрик Л.М. Застосування препарату есенціальних жирних кислот «Ліпосан-Форте» на тлі тривалого введення преднізолону білим щурам. *Вісник стоматології*. 2020. № 4 (113). С. 9–16. DOI: 10.35220/2078-8916-2020-38-4-9-16.
10. Кошурба І.В., Гладких Ф.В., Чиж М.О. Оцінка антиульцерогенного ефекту кріоконсервованого екстракту плаценти на моделі спиртово-преднізолонового ураження шлунку. *Медицина наука України*. 2022. Vol. 18. № 2, P. 3–9. DOI: 10.32345/2664-4738.2.2022.01.
11. Orthomol.life – Німецькі ортомоллекулярні вітамінні комплекси Orthomol. <https://orthomol.life/uk/orthomol-veg-one-kapsuly-30-dney.html>
12. Коцюмбас І.Я., Косенко Ю.М. Довідник кормових добавок та преміксів. – Львів: ТзОВ ВФ «Афіша», 2015. 1408 с.
13. Довідник з повноцінної годівлі сільськогосподарських тварин / за заг. ред. І. І. Ібатуліна та О. М. Жукорського. Київ: Державне видавництво «Аграрна наука», 2016. 300 с. <http://dspace.hnpu.edu.ua/handle/123456789/804>.
14. Науково-практичні рекомендації з утримання лабораторних тварин та роботи з ними / Ю.М. Кожем'якін та ін. Київ : Авіценна, 2002. 155 с.
15. European convention for the protection of vertebral animals used for experimental and other scientific purposes. *Strasbourg. Council of Europe*. 1986. №123. P. 51.
16. Закон України «Про захист тварин від жорсткого поводження». *Відомості Верховної Ради України*. 2006. № 27. 230 с.
17. Методи дослідження стану кишечника та кісток у лабораторних щурів. Довідник / О.А. Макаренко та ін. Одеса: видавець С.Л. Назарчук, 2022. 81 с.
18. Талах В.І., Талах Т.А. Використання статистичних функцій EXCEL в аналітичних дослідженнях великих даних. *Економіка та суспільство*. 2023. №51. P. 15–21. DOI: 10.32782/2524-0072/2023-51-15.
19. Dai Z., Koh W.-P. B-vitamins and bone health – A review of the current evidence. *Nutrients*. 2015. №7. P. 3322–3346. DOI: 10.3390/nu7053322.
20. Bailey R.L., van Wijngaarden J.P. The role of B-vitamins in bone health and disease. *Curr. Osteoporos Rep*. 2015. №13. P. 256–261. DOI: 10.1007/s11914-015-0273-0.
21. Li H., Jia L., Deng Z., Sun X., Zhang H., Li H. The effects of selenium on the growth and bone development in the weaned rats. *Food Bioscience*. 2023. Vol. 55, 103018. DOI: 10.1016/j.fbio.2023.103018.
22. Fazelnial F., Khodabandehlool N. Preventive and curative effect of omega-3 supplementation on bone mineral density in people aged 60 years and older: a systematic review. *Internal Medicine and Medical Investigation J*. 2019. Vol. 4. Issue 1. P. 9–15. DOI: 10.24200/imminv.v3i4.8.
23. Sharma T., Mandal C.C. Omega-3 fatty acids in pathological calcification and bone health. *J Food Biochem*. 2020. №44(8). P. e13333. DOI: 10.1111/jfbc.13333.

References:

1. Zhelezniak, A.D. & Shnaider, S.A. (2022) Eksperymentalne obgruntuvannya likuvalno-profilaktychnykh zakhodiv suprovodu kompleksnogo stomatologichnogo likuvannya sportsmeniv-pidlitkiv pry modeluvanni deficitu kaltsiu i bilka [Experimental substantiation of treatment-and-prophylactic measures of support of complex dental treatment of teenage athletes at modeling of calcium and protein deficiency]. *Visnyk stomatologii – Stomatological bulletin*, 121, 4, 2–8. DOI: 10.35220/2078-8916-2022-46-4.1 [in Ukrainian].
2. Shnaider, S.A. & Savvova, A.O. (2025) Vplyv bilkovo-vitaminno-mineralnogo kompleksu na stan kistok shchuriv za umov porushennia remodeluvannya kistok diyetoyu z alimentanoyu nepovnotsinnistu. [The effect of protein-vitamin-mineral complex on bone condition in rats with impaired bone remodeling by alimentary deficient diet]. *Innovatsii v stomatology – Innovations in Stomatology*, 1, 81–89. DOI: 10.35220/2523-420X/2025.1.15 [in Ukrainian].

3. Skalny, A.V., Aschler, M., Tsatsakis, A., Rocha, J.B.T., Santamaria, A., Spandidos, D.A., Martins, A.C., Lu, R., Korobeinikova, T.V., Chen, W., Chang, J.-S., Chao, J.C.J., Li, C. & Tinkov, A.A. (2024). Role of vitamins beyond vitamin D₃ in bone health and osteoporosis (Review). *Intern. J. Molec. Medicine*, 53, 9, 1–21. DOI: 10.3892/ijmm.2023.5333.
4. Iletsanmi-Oylere, B.L. & Kruger, M.C. (2023). B vitamins and homocystein as determinants of bone health: a literature review of human studies. *J. Hum. Nutr. Diet*, 36, 1031–1044. DOI: 10.1111/jhn.13080.
5. Brackel, F.N. & Oheim, R. (2024). Iron and bones effects of iron overload, deficiency and anemia treatments on bone. *JBMR Plus.*, 8, 8, 9. DOI: 10.1093/jbmrpl/ziae064.
6. Balogh, E., Paragh, G. & Jeney V. (2018). Influence of iron on bone homeostasis. *Pharmaceuticals*, 11, 107, 1–18. DOI: 10.3390/ph11040107.
7. Molenda, M. & Kolmas, J. (2023). The role of zinc in bone tissue health and regeneration – a Review. *Biol. Trace Element Res.*, 201, 5640–5651. DOI: 10.1007/s12011-023-03631-1.
8. Peng, S., Zhang, G. & Wang, D. (2023). Association of selenium intake with bone mineral density and osteoporosis: the national health and nutrition examination survey. *Frontiers in Endocrinology (open access)*, 14: 1251838, 11. DOI: 10.3389/fendo.2023.1251838.
9. Khodakov, I.V., Makarenko, O.A., Khromagina, L.M. & Mudryk, L.M. (2020). Zastosuvannia preparatu essentsialnykh zhyrnykh kyslot «Liposan-Forte» na tli tryvalogo vvedennia prednisolonu bilym shchuram [Application of the essential fatty acid's preparation “Liposan-Forte” against background of long-term administration of prednisolone in white rats]. *Visnyk stomatologii – Stomatological bulletin*, 38, 4(113), DOI: 10.35220/2078-8916-2020-38-4-9-16 [in Ukrainian].
10. Koshurba, I.V., Hladkykh, F.V. & Chyzh, M.O. (2022). Otsinka antyultserogennogo efektu kriokonservovanogo ekstraktu platsenty na modeli spyrtovo-prednisolonovogo urazhennia shlunku [Evaluation of antiulcerogenic effect of cryoconserved placenta extract on the model of ethanol-prednisolonic lesions of the gastric mucosa]. *Medychna nauka Ukrainy – Medical science of Ukraine*, 18, 2, 3–9. DOI: 10.32345/2664-4738.2.2022.01 [in Ukrainian].
11. Orthomollife – German orthomolecular vitamin complexes Orthomol. <https://orthomol.life/uk/orthomol-veg-one-kapsuly-30-dney.html>
12. Kotsiumbas, I.Ia. & Kosenko, Iu.M. (2015). *Dovidnyk kormovykh dobavok i premiksiv [Guide to feed additives and premixes]*. Lviv: TzOV VF «Afisha» Lviv: PF «Afisha» Ltd. [in Ukrainian].
13. Ibatulin, I.I., & Zhukorskyi, O.M. (Eds.) (2016). *Dovidnyk z povnotsinnoi hodivli silskohospodarskykh tvaryn [Handbook on complete feeding of farm animals]*. Kyiv: Publishing House “Agrarian Science”. <http://dspace.hnpu.edu.ua/handle/123456789/804> [in Ukrainian].
14. Kozhemyakin, Iu.M., Khromov, O.C., Filonenko, M.A. & Saifetdinova, H.A. (2002). *Naukovo-praktychni rekomendatsii z utrymannia laboratornykh tvaryn ta roboty z nymy [Scientific and practical recommendations for keeping and handling laboratory animals]*. Kyiv: Avitsenna. [in Ukrainian].
15. European convention for the protection of vertebral animals used for experimental and other scientific purposes. (1986). *Strasbourg. Council of Europe*, 123, 51.
16. Zakon Ukrainy «Pro zakhyst tvaryn vid zhorstokogo povodzhennia» (2006). [The Law of Ukraine «On the protection of animals from cruelty»]. *Vidomosti Verkhovnoi Rady Ukrainy – Bulletins of the Verkhovna Rada of Ukraine*, 27, 230. [in Ukrainian].
17. Makarenko, O.A., Khromagina, L.M., Khodakov, I.V., Maikova, H.V., Mudryk, L.M., Kika, V.V. & Mogilevs'ka, T.V. (2022). Metody doslidzhennia stanu kyshechnyku ta kistok u laboratornykh shchuriv. *Dovidnyk. [The methods of studying the state of the intestine and bones in laboratory rats. Guide]*. Odesa: vydavets S.L.Nazarchuk Odesa: publisher S.L. Nazarchuk.
18. Talakh, V.I. & Talakh, T.A. (2023) Vykorystannia statystychnykh funktsiy EXCEL v analitychnykh doslidzhenniakh velykykh danykh [Use of EXCEL statistical functions in analytical research of big data]. *Ekonomika ta suspilstvo – Economy and Society*, 51, 15–21. DOI: 10.32782/2524-0072/2023-51-15 [in Ukrainian].
19. Dai, Z. & Koh, W.-P. (2015). B-vitamins and bone health – A review of the current evidence. *Nutrients*, 7, 3322–3346. DOI: 10.3390/nu7053322.
20. Bailey, R.L. & van Wijngaarden, J.P. (2015). The role of B-vitamins in bone health and disease. *Curr. Osteoporos Rep.*, 13, 256–261. DOI: 10.1007/s11914-015-0273-0.
21. Li, H., Jia, L., Deng, Z., Sun, X., Zhang, H. & Li H. (2023). The effects of selenium on the growth and bone development in the weaned rats. *Food Bioscience*, 55, 103018. DOI: 10.1016/j.fbio.2023.103018.
22. Fazelnial, F. & Khodabandehloul, N. (2019). Preventive and curative effect of omega-3 supplementation on bone mineral density in people aged 60 years and older: a systematic review. *Internal Medicine and Medical Investigation J.*, 4, 1, 9–15. DOI: 10.24200/imminv.v3i4.8.
23. Sharma, T., Mandal, C.C. (2020). Omega-3 fatty acids in pathological calcification and bone health. *J Food Biochem*, №44(8), e13333. DOI: 10.1111/jfbc.13333.

УДК [57.084.1+611.018.4]:616-08-039.71
DOI <https://doi.org/10.35220/2523-420X/2025.2.8>

С.В. Шпак,

кандидат медичних наук, доцент,
Одеський національний медичний університет,
Валіховський провулок, 2, м. Одеса, Україна,
індекс 65082 sergeyshpak@ukr.net

КОРЕКЦІЯ ЗМІН ПОКАЗНИКІВ РЕЗОРБЦІЇ У КІСТКОВІЙ ТКАНИНІ ЩУРІВ ВИКЛИКАНИХ МОДЕЛЮВАННЯМ ХРОНІЧНОГО СТРЕСУ ЗА ДОПОМОГОЮ ЛІКУВАЛЬНО-ПРОФІЛАКТИЧНОГО КОМПЛЕКСУ

Хронічний психоемоційний стрес зумовлює дисбаланс ремоделювання кісткової тканини, що проявляється підвищеною резорбцією й пригніченням остеогенезу. Водночас комплексні фармакологічні стратегії з антиоксидантними та мембраностабілізуючими властивостями залишаються недостатньо вивченими як інструмент корекції стрес-індукованих кісткових порушень. **Метою дослідження було** оцінити ефективність лікувально-профілактичного комплексу (ЛПК) препаратів щодо нормалізації показників резорбції у кістковій тканині щурів за умов моделювання хронічного звукового стресу. **Матеріали та методи.** У дослідженні використано 34 щура-самця лінії Wistar (2-місячного віку, маса тіла 140 ± 8 г), яких розподілили на три групи: інтактну ($n=10$), зі змодельованим хронічним звуковим стресом ($n=12$) та зі змодельованим стресом із подальшим застосуванням ЛПК ($n=12$). Упродовж 50 діб тваринам 2-ї та 3-ї груп моделювали хронічний звуковий стрес за допомогою ультразвукового відлякувача шкідників. У групі «стрес + ЛПК» тварини додатково отримували лікувальний комплекс препаратів. У гомогенатах щелеп визначали активність кислої фосфатази (КФ), лужної фосфатази (ЛФ) та індекс мінералізації (ЛФ/КФ). Статистичну обробку результатів здійснювали за допомогою програми STATISTICA 6.1 з використанням t-критерію Стьюдента ($p < 0,01$ вважали достовірним). **Результати дослідження.** Хронічний стрес підвищував активність КФ на 23,7% та знижував активність ЛФ на 33,0% порівняно з інтактними тваринами, що супроводжувалося падінням індексу мінералізації на 51,3%. Застосування ЛПК достовірно зменшило активність КФ на 31,2% і підвищило активність ЛФ на 19,5% відносно стрес-контролю, відновивши індекс мінералізації до 76% від інтактного рівня. **Висновки.** Лікувально-профілактичний комплекс препаратів ефективно коригує стрес-індуковані порушення ремоделювання кісткової тканини, знижуючи резорбцію та відновлюючи остеогенну активність. Результати підтверджують доцільність застосування ЛПК для профілактики кісткових ускладнень, асоційованих із хронічним стресом.

Ключові слова: стрес, кісткова тканина, кисла фосфатаза, щури, експеримент.

S.V. Shpak

Candidate of Medical Sciences, Associate Professor,
Odesa National Medical University,
2 Valikhovsky lane, Odesa, Ukraine, postal code 65082

CORRECTION OF BONE RESORPTION PARAMETERS IN RATS INDUCED BY MODELLING CHRONIC STRESS BY A THERAPEUTIC-PROPHYLACTIC COMPLEX

Chronic psycho-emotional stress disrupts bone remodelling, leading to enhanced resorption and suppressed osteogenesis. Comprehensive pharmacological strategies possessing antioxidant and membrane-stabilising properties remain insufficiently explored as means of correcting stress-induced skeletal alterations. **Aim of the study.** To evaluate the efficacy of a therapeutic-prophylactic complex in normalising bone resorption parameters in rats subjected to a model of chronic acoustic stress. **Materials and methods.** The study included 34 male Wistar rats (2 months old, body weight 140 ± 8 g), which were divided into three groups: an intact group ($n=10$), a group with induced chronic sound stress ($n=12$), and a group with induced stress followed by administration of a therapeutic-prophylactic complex (TPC) ($n=12$). Over 50 days, the rats in the second and third groups were exposed to chronic sound stress using an ultrasonic pest repellent. In the "stress + TPC" group, the rats additionally received the therapeutic-prophylactic complex. In mandibular homogenates, the activities of acid phosphatase (AP), alkaline phosphatase (ALP) and the mineralisation index (ALP/AP) were determined. Statistical processing was performed using STATISTICA 6.1 with Student's t-test ($p < 0.01$ was considered significant). **Results.** Chronic stress increased AP activity by 23.7% and reduced ALP activity by 33.0% versus intact controls, resulting in a 51.3% decline in the mineralisation index. TPC administration lowered AP activity by 31.2% and elevated ALP activity by 19.5% relative to the stress group, restoring the mineralisation index to 76% of the control value. **Conclusions.** The therapeutic-prophylactic drug complex effectively corrects stress-induced disturbances in bone remodelling by attenuating resorption and reinstating osteogenic activity. These findings support the prophylactic use of TPC to mitigate bone complications associated with chronic stress.

Key words: stress, bone tissue, acid phosphatase, rats, experiment.

Хронічне психоемоційне навантаження активує гіпоталамо-гіпофізарно-надниркову вісь, зумовлюючи надлишкове вивільнення каталітичних глюкокортикоїдів і формування системної стрес-реакції [1]. Одночасно зростає генерація реактивних форм кисню, що у поєднанні з низькорівневим запаленням ушкоджує клітинні мембрани та ініціює каскад ремоделювання кісткової тканини в бік резорбції [2].

Надмірне й тривале підвищення рівня ендогенних глюкокортикоїдів пригнічує експресію остеопротегерину й підсилює синтез RANKL, активуючи остеокластогенез і прискорюючи втрату кісткової маси [3]. При цьому інтенсивність деструкції тісно корелює з оксидативним стресом і системним запальним фоном.

Баланс між кісткоутворенням та резорбцією оцінюють за біохімічними маркерами: лужна фосфатаза (ЛФ) відображає активність остеобластів і мінералізацію матриксу, тоді як кисла фосфатаза (TRAP) є інтегральним індикатором остеокластичної резорбції [4]. Зміщення показника ЛФ/КФ у бік зменшення свідчить про перевагу катаболічних процесів у кістці.

Оксидативно-запальні механізми стрес-індукованого ушкодження кісткової тканини підтримуються дисбалансом антиоксидантної системи. Сучасні дослідження демонструють, що природні та синтетичні антиоксиданти, особливо у складі багатокомпонентних композицій, потенційно здатні гальмувати резорбцію, посилювати остеогенез і відновлювати мінералізацію [5].

Моделльні експерименти на тваринах підтверджують зв'язок між підвищеним оксидативним навантаженням, викликаним хронічним стресом, і прогресивною втратою альвеолярної кістки; водночас фармакологічна корекція антиоксидантами та мембраностабілізаторами достовірно знижує активність резорбтивних ферментів і покращує мінералізаційний індекс [6].

Дослідження впливу лікувально-профілактичного комплексу препаратів на біохімічні маркери ремоделювання кісткової тканини за умов хронічного стресу є актуальним з огляду на зростання поширеності стрес-асоційованих метаболічних уражень скелета та обмеженість даних щодо ефективності комплексних терапевтичних підходів.

Мета даного дослідження. Оцінка впливу лікувального комплексу препаратів на показники резорбції у кістковій тканині щурів на тлі моделювання хронічного стресу.

Матеріал та методи дослідження. Були проведені експериментальні дослідження, в процесі яких було використано 34 щурах-самцях лінії Wistar стадного розведення, 2-х місячного віку із середньою масою тіла 140 ± 8 г. Тварин утримували у звичайних умовах віварію при природному освітленні та з вільним доступом до води та їжі. На протязі всього періоду проведення експерименту були дотримані чітко мікрокліматичні умови навколишнього середовища віварію: темпера-

тура – (19-23°C) та вологість – (50-75%). Експериментальні дослідження проводили в лабораторії біохімії та віварію ДУ «Інститут стоматології та щелепно-лицьової хірургії Національної академії медичних наук України» (ДУ «ІСЦЛХ НАМН»). Усі експерименти на щурах проводилися за затвердженими в ДУ «ІСЦЛХ НАМН» стандартними операційними процедурами, розробленими відповідно до Методичних вказівок Фармакологічного Комітету МОЗ України та Міжнародних правил роботи з лабораторними тваринами [7, 8].

Тварин розподілили на 3 групи наступним чином:

1 – інтактна (стандартний раціон віварію), $n=10$;

2 – модель хронічного звукового стресу, $n=12$;

3 – модель хронічного звукового стресу + комплекс препаратів, $n=12$.

Стрес моделювали за допомогою ультразвукового відлякувача шкідників LS-912 (виробник «Leaven Enterprise», Тайвань), що діє у чутному та ультразвуковому діапазонах та має частоту від 30 до 65 кГц. Звуковий тиск 130 дБ, потужність 1,5 Вт на площі до 232 м².

Моделювання звукового стресу ультразвуком у щурів 2 та 3 групи здійснювали протягом 5 діб, по 6 годин на день за наступною схемою: на протязі 2-х днів – застосовували ультразвук із частотою 30 кГц, наступні 2 дні – по 40 кГц, наступні 2 дні – по 50 кГц, наступні 2 дні – по 60 кГц. Далі схему повторювали за допомогою ультра звуку. До ультра звуку кожного дня додавали чутний звук по 1 годині за допомогою фіксації кнопки контролю звуку на відлякувачі. На одному рівні з клітками тварин встановлювали відлякувач на відстані 3 м від них.

Тривалість експерименту склала 50 днів. Дослідних тварин виводили із експерименту етаназією під тіопенталовим наркозом (40 мг/кг) шляхом кровопускання з серця. У гомогенатах щелеп із розрахунку (75 мг/мл 0,1 М цитратного буфера, рН 6) визначали активність маркера кісткоутворення – лужну фосфатазу (ЛФ) по гідролізу пара-нітрофенілфосфата при (рН 10,5), активність КФ – маркера резорбції. Індекс мінералізації розраховували по співвідношенню ЛФ/КФ [9, с. 50].

При статистичній обробці отриманих результатів використовувалася комп'ютерна програма STATISTICA 6.1. для оцінки їхньої достовірності та похибок вимірювань. Статистично значущу відмінність між альтернативними кількісними ознаками з розподілом, відповідним нормаль-

ному закону, оцінювали за допомогою t-критерію Стюдента. Різницю вважали статистично значущою при $p < 0,01$ [10].

Результати та їх обговорення. На даному етапі дослідження вивчали вплив ЛПК препаратів на показники резорбції в кістковій тканині щурів на тлі хронічного стресу (табл.).

Лужна фосфатаза – неспецифічна монофосфестераза, присутня у остеобластах, фібробластах, макрофагах, слинних залозах, поліморфноядерних лейкоцитах, шлунково-кишковому тракті та у альвеолярній кістці. Лужна фосфатаза – каталізує реакцію відщеплення неорганічного фосфату і таким чином приводить до утворення проміжної сполуки – фосфосерилу. Цей фермент суттєво пов'язаний з активністю остеобластів, активність її може змінюватись при стоматологічних патологіях – карієсі, періімплантатах, захворюваннях пародонта, та ін. Фермент – кисла фосфатаза, яка діє при низьких значеннях рН (4,8) приводить до руйнування твердих тканин зуба.

За умов моделювання хронічного звукового стресу у дослідних щурів відбуваються негативні зміни у метаболізмі кісткової тканини щелеп. Так, із представлених цифрових даних таблиці 5 свідчить, що активність маркера остеобластів – активність лужної фосфатази у кістковій тканині щелеп дослідних тварин 2-ої групи за умов стресу суттєво знизилась на 33,0% ($p < 0,001$). Водночас, активність кислої фосфатази – показник маркеру остеорезорбції, що відображає розпад гідроксипатиту у кістковій тканині підвищилась на 23,7% ($p < 0,001$), у порівнянні із показниками інтактної групи. Також, на тлі моделювання хронічного звукового стресу індекс мінералізації по відношенню лужної фосфатази до кислої фосфатази значно знизився на 51,3% ($p_1 < 0,001$), що говорить про суттєве зрушення процесу ремоделювання кісткової тканини – про збільшення її резорбції.

Тривале застосування композиції препаратів на тлі хронічного стресу у 3-ій групі дослідних тварин сприяло достовірному зниженню кістко-

Таблиця 1

Показники резорбції в кістковій тканині щурів при хронічному стресі та під впливом лікувального-профілактичного комплексу препаратів, $M \pm m$

Показники Групи щурів	Активність кислої фосфатази, мккат/кг	Активність лужної фосфатази, мккат/кг	Індекс мінералізації ЛФ/КФ
Інтактна група, n=10	3,33 $\pm$ 0,21	54,19 $\pm$ 2,27	16,27 $\pm$ 1,10
Хронічний стрес, n=12	4,58 $\pm$ 0,32 $p < 0,01$	36,28 $\pm$ 1,43 $p < 0,001$	7,92 $\pm$ 0,56 $p < 0,001$
Хронічний стрес+ЛПК, n=12	3,49 $\pm$ 0,16 $p > 0,6$ $p_1 < 0,02$	43,47 $\pm$ 2,20 $p < 0,002$ $p_1 < 0,02$	12,45 $\pm$ 0,98 $p < 0,001$ $p_1 < 0,002$

Примітка: p – достовірність відмінностей від показників в інтактній групі; p_1 – достовірність відмінностей від показників у групі «хронічний стрес».

вої кислої фосфатази (рН4,8) на 31,2% ($p_1 < 0,02$) та достовірному підвищенню маркера остеокластів – активності лужної фосфатази (рН 10,5) на 19,5% ($p_1 < 0,02$), по відношенню до показників 2-ої групи хронічний звуковий стрес. Отже, тривале застосування ЛПК препаратів за умов хронічного стресу призводить до стабілізації лізосомальних мембран та до зниження інтенсивності руйнування кісткової тканини щурів і говорить про активацію процесів мінералізації у кістковій тканині тварин. При цьому, мінералізуючий індекс, який слугує про перевагу одного із складових процесу ремоделювання кісткової тканини тварин – резорбції чи остеогенезу, віро-

гідно збільшився на 57,1% ($p_1 < 0,0025$), у порівнянні із показниками 2-ої групи (хронічний стрес).

Таким чином, регулярне, пероральне довготривале застосування комплексу препаратів на тлі патології (хронічний звуковий стрес) стимулює процеси кісткоутворення та активність остеобластів.

Висновки:

1. Хронічний звуковий стрес порушує метаболічний баланс кісткової тканини щурів, достовірно підвищуючи активність кислої фосфатази та знижуючи лужну фосфатазу, що свідчить про перевагу компонента ремоделювання.

2. Лікувально-профілактичний комплекс препаратів забезпечує біохімічну корекцію стрес-індукованих змін: зменшує активність КФ, підвищує активність ЛФ і відновлює індекс мінералізації до рівня, близького до інтактного.

3. Отримані дані демонструють перспективність комбінованої фармакотерапії як засобу профілактики та лікування стрес-асоційованих порушень ремоделювання кісткової тканини.

4. Подальші дослідження повинні бути спрямовані на оптимізацію дозувальних режимів для клінічного застосування.

Література:

1. Wippert P.M., Rector M., Kuhn G., Wuertz-Kozak K. Stress and alterations in bones: an interdisciplinary perspective. *Front Endocrinol (Lausanne)*. 2017. №8. P. 96. DOI: 10.3389/fendo.2017.00096

2. Ng J.S., Chin K.Y. Potential mechanisms linking psychological stress to bone health. *Int J Med Sci*. 2021. №18(3). P. 604–614.

3. Kelly R.R., McDonald L.T., Jensen N.R., Sidles S.J., LaRue A.C. Impacts of psychological stress on osteoporosis: clinical implications and treatment interactions. *Front Psychiatry*. 2019. №10. P. 200. DOI: 10.3389/fpsy.2019.00200

4. Vimalraj S. Alkaline phosphatase: structure, expression and its function in bone mineralization. *Gene*. 2020. №754. P. 144855. DOI: 10.1016/j.gene.2020.144855

5. Marcucci G., Domazetovic V., Nediani C., Ruzzolini J., Favre C., Brandi M.L., et al. Oxidative stress and natural antioxidants in osteoporosis: novel preventive and therapeutic approaches. *Antioxidants (Basel)*. 2023. №12(2). P. 373. DOI: 10.3390/antiox12020373

6. Castro M.M.L., Nascimento P.C., Souza-Monteiro D., Santos S.M., Arouck M.B., Garcia V.B., et al. Blood oxidative stress modulates alveolar bone loss in chronically stressed rats. *Int J Mol Sci*. 2020. №21(10). P. 3728. DOI: 10.3390/ijms21103728

7. European convention for the protection of vertebrate animals used for experimental and other scientific purposes. – Strasbourg. Council of Europe, 1986. №123. 51 p. Retrieved from <https://rm.coe.int/168007a67b>.

8. Наказ України «Про затвердження Порядку проведення науковими установами дослідів, експериментів на тваринах». Міністерство освіти і науки України. 2012. №249.

9. Методи дослідження стану кишечника та кісток у лабораторних щурів. Довідник / О.А. Макаренко, та ін. Одеса: видавець С.Л. Назарчук, 2022. 81 с.

10. Рогач І.М., Керецман А.О., Сіткар А.Д. Правильно вибраний метод статистичного аналізу – шлях до якісної інтерпретації даних медичних досліджень. *Науковий вісник Ужгородського університету*. 2017. Вип. 2. С. 124–28.

References:

1. Wippert, P. M., Rector, M., Kuhn, G., & Wuertz-Kozak, K. (2017). Stress and alterations in bones: an interdisciplinary perspective. *Frontiers in Endocrinology*, 8, 96. DOI: 10.3389/fendo.2017.00096

2. Ng, J. S., & Chin, K. Y. (2021). Potential mechanisms linking psychological stress to bone health. *International Journal of Medical Sciences*, 18(3), 604–614.

3. Kelly, R. R., McDonald, L. T., Jensen, N. R., Sidles, S. J., & LaRue, A. C. (2019). Impacts of psychological stress on osteoporosis: clinical implications and treatment interactions. *Frontiers in Psychiatry*, 10, 200. DOI: 10.3389/fpsy.2019.00200

4. Vimalraj, S. (2020). Alkaline phosphatase: structure, expression and its function in bone mineralization. *Gene*, 754, 144855. DOI: 10.1016/j.gene.2020.144855

5. Marcucci, G., Domazetovic, V., Nediani, C., Ruzzolini, J., Favre, C., Brandi, M. L., & et al. (2023). Oxidative stress and natural antioxidants in osteoporosis: novel preventive and therapeutic approaches. *Antioxidants*, 12(2), 373. DOI: 10.3390/antiox12020373

6. Castro, M. M. L., Nascimento, P. C., Souza-Monteiro, D., Santos, S. M., Arouck, M. B., Garcia, V. B., & et al. (2020). Blood oxidative stress modulates alveolar bone loss in chronically stressed rats. *International Journal of Molecular Sciences*, 21(10), 3728. DOI: 10.3390/ijms21103728

7. European convention for the protection of vertebrate animals used for experimental and other scientific purposes (1986). Strasbourg. Council of Europe. Retrieved from <https://rm.coe.int/168007a67b>.

8. Nakaz Ukrainy «Pro zatverdzhennya Poryadku provedennya naukovykh ustanovamy doslidiv, eksperimentiv na tvarynah» [Order of Ukraine «On Approval of the Procedure for Conducting Experiments and Experiments on Animals by Scientific Institutions»]. *Ministerstvo osvity i nauky Ukrainy – Ministry of Education and Science of Ukraine*. zakon.rada.gov.ua. [in Ukrainian].

9. Makarenko O.A., Khromahina L.M., Khodakov I.V., Maikova H.V., Mudryk L.M., Kika V.V., & Mohilevska T.V. (2022). *Metody doslidzhennia stanu kyshechnyku ta kistok u laboratornykh shchuriv. Dovidnyk [Methods for studying the state of the intestine and bones in laboratory rats. Handbook]*. Odesa : vydavets S.L. Nazarchuk.

10. Rohach, I.M., Keretsman, A.O., & Sitkar, A.D. (2017). Pravylno vybranyy metod statystychnoho analizu – shlyakh do yakisnoyi interpretatsiyi danykh medychnykh doslidzen [Correct choice of statistical analysis method is the key way to high-quality interpretation of data of medical research]. *Naukovyy visnyk Uzhhorodskoho universytetu – Scientific Bulletin of Uzhgorod University*, 2(56), 124–28 [in Ukrainian].

ТЕРАПЕВТИЧНА СТОМАТОЛОГІЯ

УДК 616.314.163–085.28

DOI <https://doi.org/10.35220/2523-420X/2025.2.9>**А.М. Білей,**

аспірант кафедри хірургічної стоматології та клінічних дисциплін, Державний вищий навчальний заклад «Ужгородський національний університет»,
вул. Університетська, 16а, м. Ужгород, Україна,
індекс 88000, bilejanastasija@gmail.com

В.В. Русин,

кандидат медичних наук, доцент,
доцент кафедри стоматології післядипломної освіти,
Державний вищий навчальний заклад «Ужгородський національний університет»,
вул. Університетська, 16а, м. Ужгород, Україна,
індекс 88000, vitrus.dentalclinic@gmail.com

М.Ю. Гончарук-Хомин,

PhD, доктор філософії, доцент,
завідувач кафедри терапевтичної стоматології,
Державний вищий навчальний заклад «Ужгородський національний університет»,
вул. Університетська, 16а, м. Ужгород, Україна,
індекс 88000, myroslav.goncharuk-khomyu@uzhnu.edu.ua

В.В. Баранець,

аспірант кафедри терапевтичної стоматології,
Державний вищий навчальний заклад «Ужгородський національний університет»,
вул. Університетська, 16а, м. Ужгород, Україна,
індекс 88000, baranetsvlad22@gmail.com

ЗНАЧУЩІСТЬ ПОПЕРЕДНЬОЇ ОЦІНКИ СКЛАДНОСТІ КЛІНІЧНОГО ВИПАДКУ ЕНДОДОНТИЧНОГО ЛІКУВАННЯ ЯК ПІДХОДУ ДО ПОТЕНЦІЙНОЇ ПРОГНОСТИЧНОЇ ДИФЕРЕНЦІАЦІЇ ПОШИРЕНOSTІ РОЗВИТКУ УСКЛАДНЕНЬ

Мета дослідження. Визначити доцільність застосування специфічних критеріїв для попередньої оцінки складності випадку ендодонтичного лікування та встановити розбіжності щодо поширеності розвитку ускладнень серед різних категорій досліджуваного критерію.

Методи дослідження. Клінічний етап був організований у якості проспективного дослідження, у структурі котрого лікарі-стоматологи до проведення ендодонтичного лікування забезпечували суб'єктивну оцінку складності клінічного випадку без застосування будь-яких специфічно-орієнтованих критеріїв. Ретроспективний етап дослідження передбачав рандомізацію анонізованих рентгенограм клінічних

випадків, отриманих до та після втручання, зі збереженням їх афіліації до кожного конкретного лікаря, з проведенням оцінки таких згідно стандартизованих специфічних критеріїв згідно AAE Case Difficulty Assessment Standards, та нотуванням отриманих даних по кожному випадку. Комп'ютерно-аналітичний етап дослідження був проведений незалежним експертом, який реалізовував порівняння відмінностей оцінок складності ендодонтичного лікування, відмічених лікарями-стоматологами без та із застосуванням специфічних критеріїв, а також оцінку поширеності рентгенологічно-верифікованих ускладнень та дефектів обтурації.

Наукова новизна. Розподіл кількості ускладнень у випадках легкої, помірної та високої складності ендодонтичного лікування характеризувався статистично підтвердженим патерном змін при переоцінці клінічних випадків з використанням специфічних критеріїв в порівнянні із ситуацією первинної класифікації клінічних випадків лише на основі суб'єктивних суджень лікарів-стоматологів ($p < 0,05$). В порівнянні з особливостями розподілу випадків різної складності лікування на основі суб'єктивної оцінки лікарів-стоматологів поширеність ускладнень та дефектів обтурації після переоцінки за специфічними критеріями залишилась тотожною лише для випадків з легкою складністю лікування ($p > 0,05$), проте статистично меншою для випадків з помірною складністю лікування ($p < 0,05$) та статистично вищою для випадків з високою складністю лікування ($p < 0,05$). Рівень кореляції змін частоти реєстрації випадків ускладнень при зростанні складності ендодонтичного лікування, верифікованої на основі вихідної суб'єктивної оцінки лікарів-стоматологів, складав $r = -0,43$, тоді як після переоцінки складності лікування з урахуванням специфічних критеріїв даний показник складав $r = 0,83$.

Висновки. Складність ендодонтичного лікування, об'єктивізована за рахунок використання специфічних критеріїв, характеризується вищим рівнем кореляції із частотою виникнення ускладнень та дефектів обтурації у клінічних випадках, котрі відповідали параметрам помірної та високої складності, тоді як результати суб'єктивної оцінки складності лікування кореневих каналів демонстрували наявність взаємозалежностей із частотою виникнення ускладнень лише у випадках категоризованих до таких високої складності. Вихідна оцінка потенційної складності ендодонтичного лікування не дозволяє напряму вплинути на ризик розвитку ускладнень під час втручання, однак така дозволяє виокремити випадки, які характеризуються вищою ймовірністю виникнення ускладнень, а відтак потребують більшої уваги під час планування, а також потенційної адаптації використовуваних терапевтичних підходів, технік та маніпуляцій до умов клінічної ситуації, які вже в свою чергу дозволять зменшити ризик розвитку асоційованих ускладнень.

Ключові слова: лікування кореневих каналів, ендодонтія, зуби, ускладнення, оцінка, критерії, складність лікування, прогноз.

A.M. Bilei,

PhD-student at the Department of Surgical Dentistry
and Clinical Disciplines, State High Educational Institution
«Uzhhorod National University»,
16a Universitetska street, Uzhhorod, Ukraine, postal code
88000, tukaloigor@gmail.com

V.V. Rusyn,

Candidate of Medical Sciences, Associate Professor,
Associate Professor at the Department of Postgraduate
Dental Education,
State High Educational Institution
«Uzhhorod National University»,
16a Universitetska street, Uzhhorod, Ukraine, postal code
88000, myroslav.goncharuk-khomyn@uzhnu.edu.ua

M.Yu. Goncharuk-Khomyn,

PhD,
Head of the Department of Restorative Dentistry,
State High Educational Institution
«Uzhhorod National University»,
16a Universitetska street, Uzhhorod, Ukraine, postal code
88000, myroslav.goncharuk-khomyn@uzhnu.edu.ua

V.V. Baranets,

PhD-student at the Department of Restorative Dentistry,
State High Educational Institution
«Uzhhorod National University»,
16a Universitetska street, Uzhhorod, Ukraine, postal code
88000, baranetsvlad22@gmail.com

SIGNIFICANCE OF PRELIMINARY ENDODONTIC CASE DIFFICULTY ASSESSMENT AS AN APPROACH FOR POTENTIAL PROGNOSTIC DIFFERENTIATION OF COMPLICATIONS PREVALENCE

Purpose of the study. To verify the feasibility of using specific criteria for preliminary assessment of the endodontic treatment case complexity and to establish differences in the complications prevalence among different categories of the studied criterion.

Research methods. The clinical phase was organized as a prospective study, in the structure of which dentists provided a subjective assessment of the complexity of the clinical case before endodontic treatment without using any specific-oriented criteria. The retrospective phase of the study involved randomization of anonymized radiographs of clinical cases obtained before and after the intervention, while maintaining their affiliation with each specific doctor, with the assessment of such according to standardized specific criteria according to the AAE Case Difficulty Assessment Standards, and noting the data obtained for each case. The comparative-analytical stage of the study was conducted by an independent expert, who compared the differences in the assessments of the complexity of endodontic treatment noted by dentists without and with the use of specific criteria, as well as assessed the prevalence of

radiologically verified complications and obturation defects.

Scientific novelty. The distribution of complications in cases of mild, moderate and high complexity of endodontic treatment was characterized by a statistically confirmed pattern of changes when reassessment of clinical cases using specific criteria was provided in comparison to situation of the initial classification of clinical cases based only on the subjective judgments of dentists ($p < 0,05$). Compared with the distribution of cases of different treatment complexity based on the subjective assessment of dentists, the prevalence of complications and obturation defects after reassessment according to specific criteria remained the same only for cases with mild treatment complexity ($p > 0,05$), but was statistically lower for cases with moderate treatment complexity ($p < 0,05$) and statistically higher for cases with high treatment complexity ($p < 0,05$). The correlation level of changes in the frequency of registered complications with increasing complexity of endodontic treatment, when latter was verified on the basis of the initial subjective assessments of dentists, was $r = -0,43$, while after reassessment of the complexity of treatment taking into account specific criteria, this indicator was $r = 0,83$.

Conclusions. The complexity of endodontic treatment, objectified by the use of specific criteria, is characterized by a higher level of correlation with the frequency of complications and obturation defects in clinical cases that met the parameters of moderate and high complexity, while the results of the subjective assessment of the complexity of root canal treatment demonstrated the presence of interdependencies with the frequency of complications only in cases categorized as high complexity. The initial assessment of the potential complexity of endodontic treatment does not allow to directly influence the risk of complications during the intervention, however, it allows to identify cases that are characterized by a higher probability of complications, and therefore require more attention during planning, as well as potential adaptation of the used therapeutic approaches, techniques and manipulations to the conditions of the clinical situation, which in turn will allow to reduce the risk of associated complications.

Key words: root canal treatment, endodontics, tooth, complications, complication, assessment criteria, prognosis.

Постановка проблеми. У низці попередніх публікацій було відмічено вплив окремих умов вихідної клінічної ситуації, або ж чинників, пов'язаних із особливостями морфології кореневих каналів, на подальший прогноз ендодонтичного втручання [1, 2, 3]. Зокрема, наявність перфорації потенційно знижує рівень успішності лікування на 56%, а наявність нориці – на 48%, в свою чергу розмір периапікального вогнища також може бути інтерпретований у якості предикативного фактора по відношенню до успішності ендодонтичного втручання [4]. Водночас варто відмітити, що різні наукові джерела повідомляють про варіативну значущість впливу

одних і тих же чинників на прогноз успішності лікування кореневих каналів чи ризику розвитку різного типу ускладнень, що може залежати від обсягу первинно проаналізованої вибірки, частоти реєстрації різних ознак, методології оцінки взаємозв'язків, застосованих підходів до діагностики та лікування [1, 2, 3, 4, 5]. З іншої сторони існує низка чітко-визначених факторів, які за особливостю свого впливу ускладнюють процес ендодонтичного лікування, хоча такий вплив може проявлятися по-різному у пацієнтів з різними вихідними клінічними умовами, особливостями анамнезу, наслідками попередніх спроб втручання [6].

З метою реалізації можливості проведення вихідної оцінки складності ендодонтичного лікування було запропоновано декілька підходів, зокрема форма-опитувальник Endodontic Case Difficulty Assessment Form за American Association of Endodontists (AAE), її модифікації та аналоги на зразок онлайн-інструменту Endodontic Case Difficulty Assessment Form (ECAFD), також Dutch Endodontic Treatment Index (DETI), Restorative Dentistry Index of Treatment Need (RIOTN), класифікаційні системи випадків за Canadian Academy of Endodontists (CAE) та University of California at San Francisco (UCSF) [7, 8, 9, 10, 11]. Рівні валідності та клінічно-предикативної значущості даних підходів відрізняються, однак такі дозволяють ідентифікувати випадки високого рівня складності, котрі потребують особливої уваги при проведенні ендодонтичного лікування задля мінімізації ризику розвитку асоційованих ускладнень та адаптації протоколу лікування, а також сприяють об'єктивізації потреби у реферативному скеруванні пацієнта до спеціаліста з відповідним досвідом у проведенні ендодонтичних маніпуляцій [7, 8, 9, 10, 11].

Попри те, що вищезазначені підходи та їх модифікації можна інтерпретувати у якості стандартизованих, в попередніх роботах було відмічено, що оцінки одних і тих же клінічних випадків щодо рівня їх складності, виставлені особами з різним досвідом у проведенні ендодонтичних втручань, можуть відрізнятися майже у половині всіх проаналізованих клінічних ситуацій [12]. З іншої сторони тривалість досвіду використання у своїй практиці вищезгаданої форми-опитувальника щодо вихідної оцінки складності лікування кореневих каналів також може виступати фактором впливу щодо коректної диференціації різних ендодонтичних клінічних випадків.

Враховуючи вищенаведене потребує уваги та дослідження аспект впливу попередньої озна-

йомленості із специфічними критеріями, котрі можуть застосовуватися для вихідної оцінки складності клінічного випадку ендодонтичного лікування, на результат об'єктивізації прогнозу виникнення труднощів при проведенні лікування кореневих каналів в різних клінічних умовах, та потенційно можуть бути пов'язаними із ризиком розвитку різних ускладнень та дефектів обтурації. Крім того, застосування адаптованої форми-опитувальника для вихідної оцінки складності лікування кореневих каналів в кожному конкретному клінічному випадку потенційно може сприяти превентивній ідентифікації, врахуванню та корекції тих клінічних або ж пацієнт-асоційованих факторів, які в найбільшій мірі потребують уваги, задля мінімізації ймовірності виникнення ускладнень ятрогенного характеру.

Мета. Визначити доцільність застосування специфічних критеріїв для попередньої оцінки складності випадку ендодонтичного лікування та встановити розбіжності щодо поширеності розвитку ускладнень серед різних категорій досліджуваного критерію.

Матеріали та методи. Дизайн дослідження передбачав реалізацію трьох послідовних етапів: клінічного, комперативного та аналітичного.

Клінічний етап був організований у якості проспективного дослідження, у структурі котрого лікарі-стоматологи до проведення ендодонтичного лікування забезпечували суб'єктивну оцінку складності клінічного випадку без застосування будь-яких специфічно-орієнтованих критеріїв. Усі випадки на основі суб'єктивної оцінки лікарів-стоматологів були класифіковані на такі низької, помірної та високої складності, а також передбачали реєстрацію та збір діагностичних даних (клінічних та рентгенологічних) до, під час та після проведеного лікування. Усі діагностичні дані пацієнтів були анонімізовані відразу після їх збору з унеможливленням факту ідентифікації особи за будь-якими прямими чи непрямыми ознаками.

Ретроспективний етап дослідження передбачав рандомізацію анонімізованих рентгенограм клінічних випадків, отриманих до та після втручання, зі збереженням їх афіліації до кожного конкретного лікаря, з проведенням оцінки таких згідно стандартизованих специфічних критеріїв згідно AAE Case Difficulty Assessment Standards, та нотуванням отриманих даних по кожному випадку [8, 13, 14].

Комперативно-аналітичний етап дослідження був проведений незалежним експертом, який реа-

лізовував порівняння відмінностей оцінок складності ендодонтичного лікування, відмічених лікарями-стоматологами без та із застосуванням специфічних критеріїв, а також оцінку поширеності рентгенологічно-верифікованих ускладнень та дефектів obturaції, верифікованих на периапікальних рентгенограмах, отриманих після лікування, з урахуванням їх приналежності до випадків різної складності (легкої, середньої, важкої), розподіл котрих відрізнявся до та після застосування специфічних критеріїв.

Дослідження проводилося на базі стоматологічної клініки «VitRus» (м. Ужгород, Україна), а також на базі Університетської стоматологічної поліклініки, як клінічних баз стоматологічного факультету ДВНЗ «Ужгородський національний університет». До дослідження було залучено 13 лікарів-стоматологів, які забезпечували лікування кореневих каналів, які перед проведенням ендодонтичного лікування 15 клінічних випадків занотовували складність даного випадку згідно суб'єктивної шкали градації без використання будь-яких специфічних критеріїв оцінки. Мінімальна кількість клінічних випадків, оцінених лікарями з та без врахування специфічних критеріїв, була обрахована за мінімально необхідним обсягом досліджуваної вибірки даних достатнього для встановлення статистичних відмінностей за умов зміни розподілу з урахуванням прогнозованої специфіки такого.

Клінічні випадки, які первинно були оцінені лікарями щодо рівня складності, згідно дизайну сформульованого дослідження, супроводжувались деталізованим збором вихідних клінічних даних, а також результатів дентальної рентгенографії до проведення ятрогенних втручань, в ході їх виконання, по завершенню лікування, а також в період 6-місячного та 1-річного контролю. При відсутності належної кількості зібраних даних, які були необхідні для категоризації клінічного випадку ендодонтичного лікування за складністю у відповідності до стандартизованого підходу, такий випадок вилучався із пулу досліджуваних, та заміщувався додатковим випадком для підтримки сталої кількості наборів даних у досліджуваній вибірці.

Оцінка складності клінічного випадку ендодонтичного лікування згідно специфічних критеріїв проводилась з використанням цільових стандартів Американської Академії Ендодонтії (AAE Case Difficulty Assessment Standards) [15]. Стандартний підхід до оцінки складності клінічного випадку ендодонтичного лікування

передбачає можливості до класифікації таких на випадки високої складності, помірної складності та низької складності. В ході комплексної оцінки складності клінічного випадку ендодонтичного лікування оцінювались три групи параметрів: пацієнт-асоційовані (анамнез, особливості анестезії, кооперативність пацієнтів, можливість відкрити рот, наявність рвотного рефлексу, ургентність звернення), асоційовані з діагностикою та лікуванням (узгодженість клінічної картини, можливість коректної інтерпретації результатів рентгенографії, топографія проблемного зуба та особливості його положення, можливість забезпечення належної ізоляції, морфологія коронки зуба, морфологія кореневого каналу, рентгенологічна візуалізація кореневого каналу, наближеність апексу зуба до критичних анатомічних структур, наявність ознак резорбції), а також додаткові (факт травми в анамнезі, анамнез ендодонтичного лікування, наявність періо-ендодонтичних уражень). Кожен із вищезазначених факторів оцінювали за стандартною таблицею розподілу на чинники та умови, пов'язі з легкою, помірно і високою складністю. До випадків легкої складності були віднесені такі, які можна було охарактеризувати умовами, котрі містилися лише в наборі критеріїв легкої складності згідно оригінального підходу, тоді як до випадків помірної складності були віднесені випадки, котрі відповідали одній або ж максимум двом умовам з набору критеріїв помірної складності. До випадків високої складності лікування були віднесені випадки, які відповідали трьом і більше умовам з набору критеріїв помірної складності, або ж як мінімум одній умові з випадків високої складності [13, 15].

В процесі статистичного опрацювання результатів під час реалізації аналітичного етапу дослідження з урахуванням особливостей розподілу даних щодо частоти реєстрації різних рентгенологічно-візуалізованих ускладнень та дефектів obturaції проводилось порівняння таких у групах випадків різної складності, верифікованих з та без застосування стандартизованих критеріїв, для визначення значущості різниці між такими з використанням методу крос-табуляції. Додатково проводився пошук кореляційних зв'язків між трендом зростання складності ендодонтичного лікування та змінами частоти реєстрації ускладнень та дефектів obturaції. Групування та статистична обробка даних здійснювалася у програмному забезпеченні Microsoft Excel 2021 (Microsoft Office 2021, Microsoft, США) із застосуванням додаткового плагіну XLSTAT (Addinsoft

Inc., Нью Йорк, США) для реалізації методів індуктивної статистики.

Результати дослідження та їх обговорення.

Всього в ході дослідження було проаналізовано та категоризовано 195 клінічних випадків лікування кореневих каналів. В ході класифікації таких на основі суб'єктивної оцінки лікарів-стоматологів без використання специфічних критеріїв 68 (34,87%) були оцінені як випадки легкої складності, 64 (32,82%) – як випадки помірної складності, та 63 (32,31%) як випадки високої складності лікування. Проте в ході переоцінки даного пулу клінічних випадків при ознайомленні із специфічними критеріями об'єктивізації потенційної складності ендодонтичного лікування за AAE Case Difficulty Assessment Standards, перерозподіл таких виглядав наступним чином: 31 (15,90%) – легкої складності, 79 (40,51%) – помірної складності, 85 (43,59%) – високої складності. Відмінності щодо частки випадків легкої складності та високої складності при первинній оцінці без застосування специфічних критеріїв та при повторній оцінці із застосуванням таких були статистично значущими ($p < 0,05$). В той же час частка випадків помірної складності залишилась тотожною в ході первинної та повторної оцінки ($p > 0,05$), однак фактично відбувся перерозподіл випадків різної складності при повторній оцінці із використанням специфічних критеріїв в порівнянні із первинною (рис. 1).

У клінічному дослідженні Fezai H. Та Al-Slaehi A. дослідники верифікували наступний розподіл різної складності випадків ендодонтичного ліку-

вання серед 298 зубів з використанням стандартизованих критеріїв: 53% – високої складності, 35% – помірної складності, 12% – мінімальної складності [11]. Опубліковані тезисно результати дослідження Mumcu A. та колег засвідчили дещо інший розподіл складності випадків лікування кореневих каналів, оцінка котрих проводилась згідно підходу American Association of Endodontists (AAE): зокрема 51,25% випадків були класифіковані у якості випадків високої складності, 22,5% – помірної складності, та 26,25% – низької складності [16]. В обидвох дослідженнях з врахуванням відмінностей обсягу порівнюваних вибірок розподіл випадків ендодонтичного лікування за рівнями складності був тотожним такому, відміченому у даному дослідженні.

У крос-секційному Alamoudi R. та колег дослідники встановили розподіл випадків різної складності відмінний від попередньо повідомлених даних, оскільки автори зареєстрували переважну більшість випадків з низьким рівнем складності (54%), тоді як на випадки високої складності припадало лише 19% [17]. Відмінності розподілу випадків різної складності, відмічені у роботі Alamoudi R. та колег та інших дослідженнях, включаючи дане, можуть бути пов'язані власне із особливостями сформованої досліджуваної вибірки зубів.

Всього серед 195 випадків лікування кореневих каналів ускладнення та дефекти обтурації були ідентифіковані в 73 випадках (37,43%). В роботі Almohaime A. та колег було відмічено, що середня поширеність ускладнень серед про-

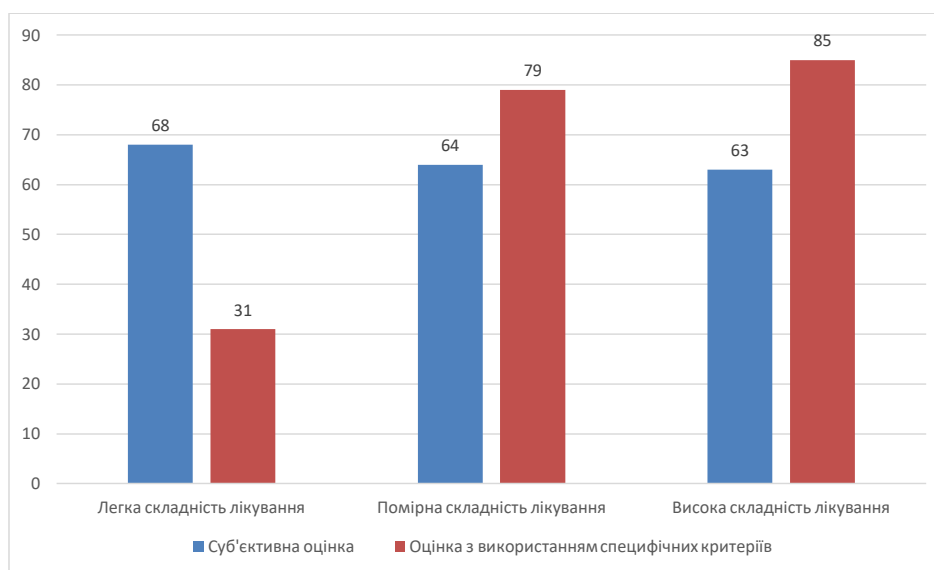


Рис. 1. Особливості розподілу та перерозподілу випадків ендодонтичного лікування різного рівня складності на основі суб'єктивної оцінки та після використання специфічних критеріїв

аналізованих випадків складає 34,98% [10], що тотожно показнику зареєстрованому в нашому дослідженні.

У структурі сукупної кількості ускладнень та помилок, відмічених у нашому дослідженні, найбільша частка припадала на випадки з ознаками недопломбування кореневих каналів (20 випадків – 27,40%), критичним виведенням пломбувального матеріалу в заапикальний простір (12 випадків – 16,44%) та негомogeneous обтурацією кореневого каналу (11 випадків – 15,07%). Меншою серед зареєстрованої кількості ускладнень була частка випадків зламу ендодонтичного інструменту, пропущеної анатомії, формування сходинок та розвитку перфорації, на які припадало 10,96%, 10,96%, 12,33% та 6,85% відповідно (рис. 2).

В ході крос-табуляції випадків розвитку ускладнень та дефектів обтурації з урахуванням їх афіліації до певного рівня потенційної складності ендодонтичного лікування, верифікованого в ході суб'єктивної оцінки лікарів без застосування специфічних критеріїв, розподіл таких був представлений наступним чином: 27,20% ускладнень були відмічені у клінічних випадках, які первинно були оцінені як такі легкої складності, 42,47% – у випадках, які первинно були оцінені як такі помірної складності, та 30, 14% – у випадках, які первинно були оцінені як такі високої складності. З урахуванням загальної кількості клінічних випадків різного рівня складності, які були класифіковані, базуючись на суб'єктивній думці лікарів-стоматологів, поширеність ускладнень серед випадків легкої складності складала

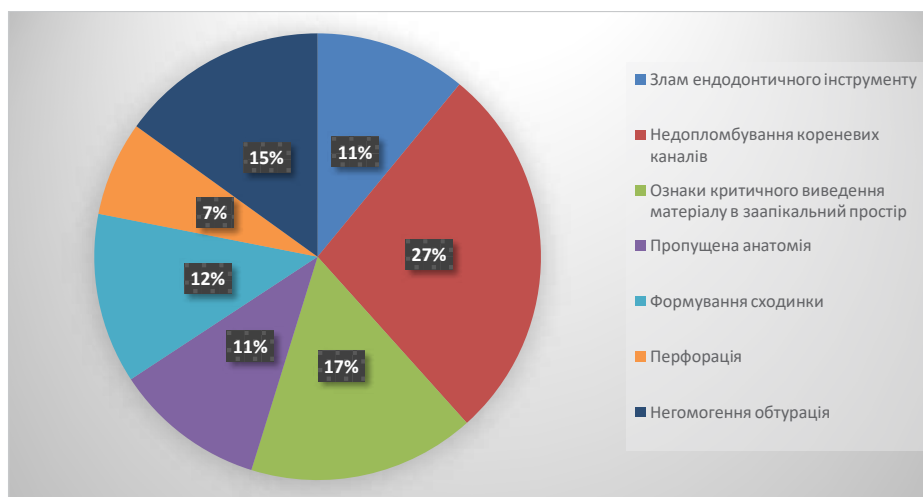


Рис. 2. Розподіл випадків ускладнень та дефектів обтурації, зареєстрованих серед сукупної кількості таких у досліджуваній вибірці

29,41%, серед випадків помірної складності – 48,44%, серед випадків високої складності – 34,92%.

Після перерозподілу випадків різного рівня складності з урахуванням специфічних критеріїв за AAE Case Difficulty Assessment Standards категоризація сумарної кількості ускладнень мала наступний вигляд: 10,96% ускладнень був відмічений у клінічних випадках легкої складності, 28,77% – у випадках помірної складності, 60,27% – у випадках високої складності. Поширеність випадків ускладнень та дефектів обтурації при використанні переоціненого розподілу складності ендодонтичного лікування складала у ситуаціях з легкою вихідною складністю лікування – 25,81%, у ситуаціях з помірною складністю лікування – 26,58%,

у ситуаціях з високою складністю лікування – 51,76%.

Розподіл кількості ускладнень у випадках легкої, помірної та високої складності характеризувався статистично підтвердженим патерном змін при переоцінці клінічних випадків з використанням специфічних критеріїв в порівнянні із ситуацією первинної класифікації клінічних випадків лише на основі суб'єктивних суджень лікарів-стоматологів ($p < 0,05$) (рис. 3)

В порівнянні з особливостями розподілу випадків складності лікування за суб'єктивною оцінкою лікарів-стоматологів поширеність ускладнень та дефектів обтурації після переоцінки за специфічними критеріями залишилась тотожною для випадків з легкою складністю лікування ($p > 0,05$), проте статистично меншою

для випадків з помірною складністю лікування ($p < 0,05$) та статистично вищою для випадків з високою складністю лікування ($p < 0,05$).

Рівень кореляції змін частоти реєстрації випадків ускладнень при зростанні складності ендодонтичного лікування, верифікованої на основі вихідної суб'єктивної оцінки лікарів-стоматологів, складав $r = -0,43$, тоді як після переоцінки складності лікування з урахуванням специфічних критеріїв даний показник складав $r = 0,83$. Такий результат пов'язаний з тим, що розподіл випадків різної складності при первинній суб'єктивній оцінці був співмірним по різних категоріям, а най-

більша кількість ускладнень відмічалася у ситуаціях з помірною вихідною складністю лікування, тоді як переоцінка складності лікування за специфічними критеріями сприяли верифікації більшої кількості випадків помірної та високої складності, а також вираженій тенденції до зростання кількості ускладнень паралельно із збільшенням класу потенційної складності втручання.

Alamoudi R. та співавтори також засвідчили тенденцію, яка була верифікована і в даному дослідженні: випадки з високим рівнем складності, котрий був об'єктивізованих з використанням специфічних критеріїв, характеризува-

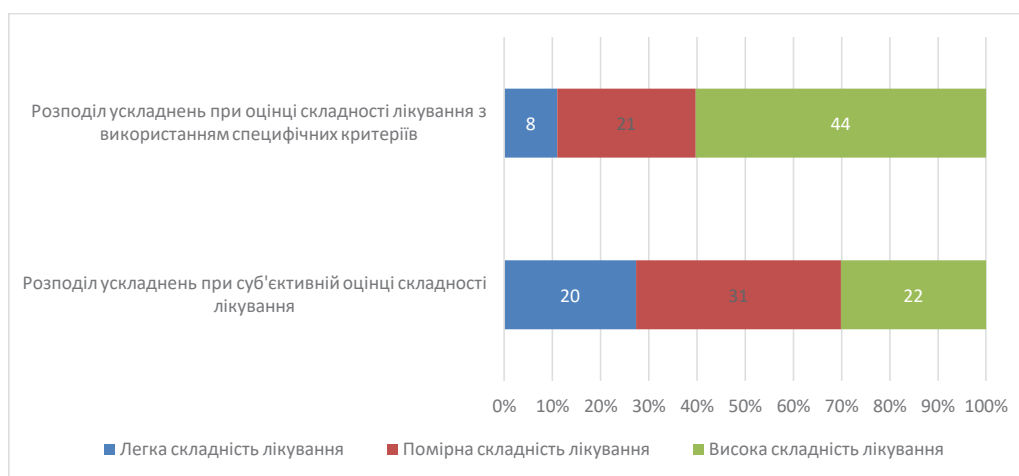


Рис. 3. Розподіл випадків ускладнень та дефектів obturaції у відповідності до складності ендодонтичного лікування, оціненої на основі суб'єктивних суджень лікарів-стоматологів та із застосуванням специфічних критеріїв



Рис. 4. Приклад переоцінки випадку ендодонтичного лікування різця щодо рівня складності з репрезентацією пропущеної анатомії як різновиду допущеної помилки лікування (А. Первинно випадок був оцінений лікарем-стоматологом як такий низької складності (попри наявність рентгенологічних ознак дихотомії кореневого каналу в структурі різця). В. По закінченню лікування та при застосуванні специфічних критеріїв при переоцінці клінічного випадку лікар-стоматолог класифікував його як такий високої складності)

лися вищою поширеністю ускладнень (71%), котра втричі перевищувала таку, відмічену серед випадків з середнім рівнем складності (24%), та в чотирнадцять раз перевищувала таку, визначену серед випадків з низьким рівнем складності (5%) [17]. В цілому загальна поширеність ятрогенних помилок на усю вибірку 1000 клінічних випадків складала 22%, що дещо нижче, ніж у вибірці досліджуваних у даній науковій роботі, в якій поширеність ускладнень та дефектів обтурації сягала 37,43%. Ці відмінності можуть бути обґрунтовані тим, що досліджувана нами вибірка є меншою за чисельністю, а відтак статистично менш стабільною по відношенню до змін екстенсивних показників (окремих категорій аналізу) [17].

Попри те, що валідність застосовуваного підходу за AAE Case Difficulty Assessment Standards є доведеною по відношенню до дискримінації випадків високої складності, окремі складові форми-опитувальника згідно зворотної відповіді лікарів можуть бути уточнені, або ж змінені, для кращого розуміння та наочності [18]. З іншої сторони у попередніх роботах було відмічено, що досвід застосування опитувальника у практичній діяльності сприяв пришвидшенню його заповнення, а оптимізація роботи з таким в принципі може бути реалізована через онлайн-варіант форми або ж окреме програмне забезпечення [7, 8, 9]. Крім того, Shah P. та колеги описали концепцію мобільного додатку з формою опитувальника, котрий визначає вихідну прогнозовану складність клінічного випадку ендодонтичного лікування, який при цьому характеризувався наявністю окремих ілюстративних презентацій та інтерактивним дизайном, а також автори описали перспективи до вдосконалення такої за рахунок суміщення даних одразу декількох методів дослідження, застосовуючи підходи цифрової стоматології [7, 9].

Досвід використання адаптованої версії Endodontic Case Difficulty Assessment Form (ECAAF) серед студентів та викладачів стоматологічного інституту у Фінляндії дозволив виявити, що оцінки клінічних ситуацій за складністю лікування між студентами та досвідченими ендодонтистами, котрі виступали у ролі кураторів клінічних занять, відрізнялися в 55% проаналізованих випадків. В цілому студенти оцінювали випадки з тенденцією до заниження рівня їх складності: так, студенти класифікували 42% випадків як такі з низьким рівнем складності, тоді як ендодонтисти з досвідом ідентифікували лише 7% випадків, як таких з низьким рівнем складності [12].

Варто відзначити, що майже половина ускладнень, які були допущені в ході лікування, були ідентифіковані у випадках, коли студенти категоризували складність такого, нижче, ніж ендодонтисти з досвідом, і в 69% випадків, коли оцінки складності студентів та ендодонтистів відрізнялися [12]. У даному дослідженні також було відмічено, що ознайомлення із специфічними критеріями за AAE Case Difficulty Assessment Standards та ретроспективна переоцінка клінічних випадків провокують перерозподіл класифікації випадків за їх приналежністю до категорій низької, помірної та високої складності, з тенденцією до зростання частки випадків помірної-високої складності.

Сучасні можливості моделей машинного навчання розширюють предикативні властивості стандартизованих підходів до оцінки прогнозу ендодонтичного лікування та ризику розвитку різного типу ускладнень, доповнюючи класичні регресійні підходи новими коефіцієнтами, стратифікуючи при цьому значущість таких на основі даних ітеративних обчислень та статистичного припасування прогностичної моделі [19, 20]. Зокрема предикативна функція моделей для прогнозу результатів ендодонтичних мікрохірургічних втручань, при використанні у якості вихідних даних для опрацювання записів електронних медичних карт та файлів конусно-променевої комп'ютерної томографії, продемонструвала високий рівень точності та узгодженості з референтною метрикою [21]. У іншому дослідженні, проведеному Mallishery S. та співавторами, розроблений алгоритм машинного навчання продемонстрував 94,96% чутливості та 94,63% специфічності по відношенню до узгодженості із референтними оцінками, виставленими клініцистами під час вихідної верифікації складності ендодонтичного лікування з урахуванням потенційної потреби у реферативному скеруванні пацієнта [14]. Крім того, автори резюмували основні переваги застосування технології штучного інтелекту для вихідної оцінки складності ендодонтичного лікування: 1) можливість автоматизації вибору щодо потреби у реферативному скеруванні пацієнтів; 2) можливість автоматичного обрахунку рівня складності за результатами опрацювання вихідних даних (записів електронних медичних карт, результатів рентгенологічних обстежень) без мануального заповнення форми опитувальника; 3) можливість алгоритмічної оцінки потреби в реферативному скеруванні пацієнтів навіть за умов доступності лише частини даних, чи неповного заповнення

форми опитувальника; 4) можливість узгодженості рішень щодо клінічних ситуацій між лікарями з різним рівнем досвіду у проведенні ендодонтичного лікування [14].

Сучасні алгоритми процесингу зображень цифрової рентгенографії та текст-майнінгу електронних записів медичних карт дозволяють максимально спростити процес використання форми оцінки складності випадку ендодонтичного лікування, проте задля впровадження таких у широку клінічну практику необхідно оптимізувати процес взаємодії аналітичних складових та репрезентації результату такої взаємодії до інтерфейсу програмного забезпечення, а також провести належну клінічну валідацію такого підходу на вибірці достатнього обсягу та варіативності клінічних випадків.

Перспектива подальших досліджень полягає у можливості верифікації різних взаємозалежностей між параметром оцінки складності клінічного випадку ендодонтичного лікування та різними похідними результатів лікування кореневих каналів з урахуванням при цьому відмінностей у структурі вихідних клінічних умов. Зокрема, у попередньому дослідженні Fezaï H. та Al-Slaehi A. було встановлено, що параметр оцінки складності випадку ендодонтичного лікування характеризувався значущим дискримінативним впливом по відношенню до диференціації випадків з різною протяжністю пломбування кореневих каналів, однак даного ефекту не було відмічено щодо диференціації випадків лікування з різною гомогенністю obturaційного матеріалу наявного в кореновому каналі. Інші дослідження продемонстрували залежність тривалості лікування та кількості необхідних візитів, виходячи з рівня складності клінічного випадку, об'єктивізованого із застосуванням специфічних критеріїв. Так, у роботі Almohaime A. було відмічено, що випадки помірно-високої складності потребують більшої кількості візитів [10], а також довшої тривалості лікування в один візит, що було відзначено в публікації Chung S. та колег [22].

Висновок. Дані, отримані в ході проведеного опитування лікарів-стоматологів щодо вихідної оцінки складності ендодонтичного лікування, а також в результаті аналізу співвідношення частоти реєстрації випадків різного роду ускладнень у розрізі їх зв'язку із клінічними умовами, котрі потенційно можуть утруднювати процес лікування кореневих каналів, засвідчили, що обізнаність із специфічними критеріями, котрі сприяють дискримінації випадків ендодонтичного лікування різної складності згідно стандар-

тизованого підходу, дозволяє більш об'єктивно визначити такі до початку реалізації ятрогенних втручань. Частка клінічних випадків, класифікованих у якості таких помірно та високої складності та оцінених згідно стандартизованих критеріїв, статистично перевищує частку клінічних випадків аналогічного розподілу, проте оцінених суб'єктивно лікарями без застосування референтних критеріїв.

Складність ендодонтичного лікування, об'єктивізована за рахунок використання специфічних критеріїв, характеризується вищим рівнем кореляції із частотою виникнення ускладнень та дефектів obturaції у клінічних випадках, котрі відповідали параметрам помірно та високої складності, тоді як результати суб'єктивної оцінки складності лікування кореневих каналів демонстрували наявність взаємозалежностей із частотою виникнення ускладнень лише у випадках категоризованих до таких високої складності.

Вихідна оцінка потенційної складності ендодонтичного лікування не дозволяє напряду вплинути на ризик розвитку ускладнень під час втручання, однак така дозволяє виокремити випадки, які характеризуються вищою ймовірністю виникнення ускладнень, а відтак потребують більшої уваги під час планування, а також потенційної адаптації використовуваних терапевтичних підходів, технік та маніпуляцій до умов клінічної ситуації, які вже в свою чергу дозволяють зменшити ризик розвитку асоційованих комплікацій.

Література:

1. Gulabivala K., Ng Y. L. Factors that affect the outcomes of root canal treatment and retreatment—A reframing of the principles. *International Endodontic Journal*. 2023. Vol. 56. P. 82–115. URL: <https://doi.org/10.1111/iej.13897>
2. Alsinaidi Y. A., Almotairi T. A. T., Alyami I. M. [et al.]. Factors affecting root canal treatment outcomes: A systematic review. *Saudi Journal of Oral and Dental Research*. 2022. Vol. 7(11). P. 270–275. URL: <https://doi.org/10.36348/sjodr.2022.v07i11.001>
3. Baseri M., Radmand F., Milani A. S. [et al.]. The effect of periapical lesion size on the success rate of different endodontic treatments: A systematic review and meta-analysis. *Evidence-Based Dentistry*. 2023. Vol. 24(1). P. 43. URL: <https://doi.org/10.1038/s41432-023-00851-1>
4. Jawad S., Taylor C., Roudsari R. V. [et al.]. Modern endodontic planning part 1: Assessing complexity and predicting success. *Dental Update*. 2015. Vol. 42(7). P. 599–611. URL: <https://doi.org/10.12968/denu.2015.42.7.599>
5. Chandra A. Discuss the factors that affect the outcome of endodontic treatment. *Australian Endodon-*

tic Journal. 2009. Vol. 35(2). P. 98–107. URL: <https://doi.org/10.1111/j.1747-4477.2009.00199.x>

6. Huang D., Wang X., Liang J. [et al.]. Expert consensus on difficulty assessment of endodontic therapy. *International Journal of Oral Science*. 2024. Vol. 16(1). P. 22. URL: <https://doi.org/10.1038/s41368-024-00285-0>

7. Shah P. K., Chong B. S. A web-based endodontic case difficulty assessment tool. *Clinical Oral Investigations*. 2018. Vol. 22(6). P. 2381–2388. URL: <https://doi.org/10.1007/s00784-018-2341-1>

8. Shah P. K., Duncan H. F., Abdullah D. [et al.]. Comparison of two case difficulty assessment methods on cohorts of undergraduate dental students – a multi-centre study. *International Endodontic Journal*. 2020. Vol. 53(11). P. 1569–1580. URL: <https://doi.org/10.1111/iej.13377>

9. Shah P. K., Zhang Q., Chong B. S. Get Smart – Technological innovations in endodontics part 2: Case-difficulty assessment and future perspectives. *Dental Update*. 2021. Vol. 48(7). P. 556–562. URL: <https://doi.org/10.12968/denu.2021.48.7.556>

10. Almohaimede A. A., AlShehri B. M., Alaiban A. A., AlDakhil R. A. Significance of endodontic case difficulty assessment: A retrospective study. *International Dental Journal*. 2022. Vol. 72(5). P. 648–653. URL: <https://doi.org/10.1016/j.identj.2022.01.001>

11. Fezai H., Al-Salehi S. The relationship between endodontic case complexity and treatment outcomes. *Journal of Dentistry*. 2019. Vol. 85. P. 88–92. URL: <https://doi.org/10.1016/j.jdent.2019.05.019>

12. Pesonen R., Tanner T., Käkilehto T. [et al.]. Usefulness of an endodontic case difficulty assessment form of root canal treatments in dental education in Finland. *Dentistry Journal*. 2021. Vol. 9(10). P. 118. URL: <https://doi.org/10.3390/dj9100118>

13. Long R., Dutta A., Thomas M. B., Vianna M. E. Case complexity of root canal treatments accepted for training in a secondary care setting assessed by three complexity grading systems: A service evaluation. *International Endodontic Journal*. 2022. Vol. 55(11). P. 1190–1201. URL: <https://doi.org/10.1111/iej.13815>

14. Mallishery S., Chhatpar P., Banga K. S. [et al.]. The precision of case difficulty and referral decisions: An innovative automated approach. *Clinical Oral Investigations*. 2020. Vol. 24(6). P. 1909–1915. URL: <https://doi.org/10.1007/s00784-019-03050-4>

15. Essam O., Umerji S., Blundell K. Endodontic assessment, complexity, diagnosis and treatment planning. *British Dental Journal*. 2025. Vol. 238(7). P. 441–447. URL: <https://doi.org/10.1038/s41415-025-8452-6>

16. Mumcu A. K., Çorak M., Kurnaz S., Kiraz G. Effect of case difficulty on endodontic mishaps: Preliminary findings. *International Dental Journal*. 2024. Vol. 74. P. S101. URL: <https://doi.org/10.1016/j.identj.2024.07.880>

17. Alamoudi R. A., Alharbi A. H., Farie G. A., Fahim O. The value of assessing case difficulty and its

effect on endodontic iatrogenic errors: A retrospective cross-sectional study. *The Libyan Journal of Medicine*. 2020. Vol. 15(1). P. 1688916. URL: <https://doi.org/10.1080/019932820.2019.1688916>

18. Ree M. H., Timmerman M. F., Wesselink P. R. An evaluation of the usefulness of two endodontic case assessment forms by general dentists. *International Endodontic Journal*. 2003. Vol. 36(8). P. 545–555. URL: <https://doi.org/10.1046/j.1365-2591.2003.00688.x>

19. Goncharuk-Khomyn M., Noenko I., Cavalcanti A. L. [et al.]. Artificial intelligence in endodontics: Relevant trends and practical perspectives. *Ukrainian Dental Journal*. 2023. Vol. 2(1). P. 96–101. URL: <https://doi.org/10.56569/UDJ.2.1.2023.96-101>

20. Herbst S. R., Herbst C. S., Schwendicke F. Preoperative risk assessment does not allow to predict root filling length using machine learning: A longitudinal study. *Journal of Dentistry*. 2023. Vol. 128. P. 104378. URL: <https://doi.org/10.1016/j.jdent.2022.104378>

21. Qu Y., Wen Y., Chen M. [et al.]. Predicting case difficulty in endodontic microsurgery using machine learning algorithms. *Journal of Dentistry*. 2023. Vol. 133. P. 104522. URL: <https://doi.org/10.1016/j.jdent.2023.104522>

22. Chung S. H., Chang J. Impact of endodontic case difficulty on operating time of single visit nonsurgical endodontic treatment under general anesthesia. *BMC Oral Health*. 2021. Vol. 21(1). P. 231. URL: <https://doi.org/10.1186/s12903-021-01586-0>

References:

1. Gulabivala, K., & Ng, Y. L. (2023). Factors that affect the outcomes of root canal treatment and retreatment—A reframing of the principles. *International Endodontic Journal*, 56, 82–115. Retrieved from <https://doi.org/10.1111/iej.13897>

2. Alsinaidi, Y. A., Almotairi, T. A. T., Alyami, I. M., Alsharif, A. A., Alshammari, M. Z., Saeed, A. A., & Almithn, G. A. A. (2022). Factors Affecting Root Canal Treatment Outcomes: A Systematic Review. *Saudi Journal of Oral and Dental Research*, 7(11), 270–275. Retrieved from <https://doi.org/10.36348/sjodr.2022.v07i11.001>

3. Baseri, M., Radmand, F., Milani, A. S., Gavgani, L. F., Salehnia, F., & Dianat, O. (2023). The effect of periapical lesion size on the success rate of different endodontic treatments: a systematic review and meta-analysis. *Evidence-Based Dentistry*, 24(1), 43–43. Retrieved from <https://doi.org/10.1038/s41432-023-00851-1>

4. Jawad, S., Taylor, C., Roudsari, R. V., Darcey, J., & Qualtrough, A. (2015). Modern endodontic planning part 1: assessing complexity and predicting success. *Dental update*, 42(7), 599–611. Retrieved from <https://doi.org/10.12968/denu.2015.42.7.599>

5. Chandra, A. (2009). Discuss the factors that affect the outcome of endodontic treatment. *Australian Endodontic Journal*, 35(2), 98–107. Retrieved from <https://doi.org/10.1111/j.1747-4477.2009.00199.x>

6. Huang, D., Wang, X., Liang, J., Ling, J., Bian, Z., Yu, Q., ... & Zhou, X. (2024). Expert consensus on difficulty assessment of endodontic therapy. *International Journal of Oral Science*, 16(1), 22. Retrieved from <https://doi.org/10.1038/s41368-024-00285-0>
7. Shah, P. K., & Chong, B. S. (2018). A web-based endodontic case difficulty assessment tool. *Clinical Oral Investigations*, 22(6), 2381-2388. Retrieved from <https://doi.org/10.1007/s00784-018-2341-1>
8. Shah, P. K., Duncan, H. F., Abdullah, D., Tomson, P. L., Murray, G., Friend, T. M., ... & Chong, B. S. (2020). Comparison of two case difficulty assessment methods on cohorts of undergraduate dental students—a multi-Centre study. *International Endodontic Journal*, 53(11), 1569-1580. Retrieved from <https://doi.org/10.1111/iej.13377>
9. Shah, P. K., Zhang, Q., & Chong, B. S. (2021). Get Smart—technological innovations in endodontics part 2: case-difficulty assessment and future perspectives. *Dental Update*, 48(7), 556-562. Retrieved from <https://doi.org/10.12968/denu.2021.48.7.556>
10. Almohaimede, A. A., AlShehri, B. M., Alaiban, A. A., & AlDakhil, R. A. (2022). Significance of endodontic case difficulty assessment: a retrospective study. *international dental journal*, 72(5), 648-653. Retrieved from <https://doi.org/10.1016/j.identj.2022.01.001>
11. Fezai, H., & Al-Salehi, S. (2019). The relationship between endodontic case complexity and treatment outcomes. *Journal of dentistry*, 85, 88-92. Retrieved from <https://doi.org/10.1016/j.jdent.2019.05.019>
12. Pesonen, R., Tanner, T., Käkilehto, T., Oikarinen-Juusola, K., Laitala, M. L., & Anttonen, V. (2021). Usefulness of an endodontic case difficulty assessment form of root canal treatments in dental education in Finland. *Dentistry Journal*, 9(10), 118. Retrieved from <https://doi.org/10.3390/dj9100118>
13. Long, R., Dutta, A., Thomas, M. B., & Vianna, M. E. (2022). Case complexity of root canal treatments accepted for training in a secondary care setting assessed by three complexity grading systems: A service evaluation. *International Endodontic Journal*, 55(11), 1190-1201. Retrieved from <https://doi.org/10.1111/iej.13815>
14. Mallishery, S., Chhatpar, P., Banga, K. S., Shah, T., & Gupta, P. (2020). The precision of case difficulty and referral decisions: an innovative automated approach. *Clinical oral investigations*, 24(6), 1909-1915. Retrieved from <https://doi.org/10.1007/s00784-019-03050-4>
15. Essam, O., Umerji, S., & Blundell, K. (2025). Endodontic assessment, complexity, diagnosis and treatment planning. *British dental journal*, 238(7), 441-447. Retrieved from <https://doi.org/10.1038/s41415-025-8452-6>
16. Mumcu, A. K., Çorak, M., Kurnaz, S., & Kiraz, G. (2024). Effect of case difficulty on endodontic mishaps: preliminary findings. *International Dental Journal*, 74, S101. Retrieved from <https://doi.org/10.1016/j.identj.2024.07.880>
17. Alamoudi, R. A., Alharbi, A. H., Farie, G. A., & Fahim, O. (2020). The value of assessing case difficulty and its effect on endodontic iatrogenic errors: a retrospective cross-sectional study. *The Libyan journal of medicine*, 15(1), 1688916. Retrieved from <https://doi.org/10.1080/19932820.2019.1688916>
18. Ree, M. H., Timmerman, M. F., & Wesselink, P. R. (2003). An evaluation of the usefulness of two endodontic case assessment forms by general dentists. *International endodontic journal*, 36(8), 545-555. Retrieved from <https://doi.org/10.1046/j.1365-2591.2003.00688.x>
19. Goncharuk-Khomyn, M., Noenko, I., Cavalcanti, A. L., Adigüzel, Ö., & Dubnov, A. (2023). Artificial intelligence in endodontics: relevant trends and practical perspectives. *Ukrainian Dental Journal*, 2(1), 96-101. Retrieved from <https://doi.org/10.56569/UDJ.2.1.2023.96-101>
20. Herbst, S. R., Herbst, C. S., & Schwendicke, F. (2023). Preoperative risk assessment does not allow to predict root filling length using machine learning: a longitudinal study. *Journal of Dentistry*, 128, 104378. Retrieved from <https://doi.org/10.1016/j.jdent.2022.104378>
21. Qu, Y., Wen, Y., Chen, M., Guo, K., Huang, X., & Gu, L. (2023). Predicting case difficulty in endodontic microsurgery using machine learning algorithms. *Journal of Dentistry*, 133, 104522. Retrieved from <https://doi.org/10.1016/j.jdent.2023.104522>
22. Chung, S. H., & Chang, J. (2021). Impact of endodontic case difficulty on operating time of single visit nonsurgical endodontic treatment under general anesthesia. *BMC Oral Health*, 21(1), 231. Retrieved from <https://doi.org/10.1186/s12903-021-01586-0>

УДК [616-053.88+616-006.04]:616.31-08-039.71
DOI <https://doi.org/10.35220/2523-420X/2025.2.10>

С.А. Гулюк,

кандидат медичних наук,
Одеський національний медичний університет,
Валіховський провулок, 2, м. Одеса, Україна,
індекс 65082 agulyuk53@gmail.com

С.А. Шнайдер,

доктор медичних наук, професор,
Державна установа «Інститут стоматології
та щелепно-лицевої хірургії Національної академії
медичних наук України»,
вул. Рішельєвська, 11, м. Одеса, Україна, індекс 65026
androdental@gmail.com

Ю.М. Бунь,

кандидат медичних наук, доцент,
ВПНЗ «Львівський медичний університет»,
вул. В.Поліщука, 76, м. Львів, Україна, індекс 79018

Г.І. Корнієнко,

кандидат медичних наук, доцент,
ВПНЗ «Львівський медичний університет»,
вул. В. Поліщука, 76, м. Львів, Україна, індекс 79018

О.Т. Федорів,

кандидат медичних наук, доцент,
ВПНЗ «Львівський медичний університет»,
вул. В. Поліщука, 76, м. Львів, Україна, індекс 79018

С.С. Різник,

кандидат медичних наук, доцент,
ВПНЗ «Львівський медичний університет»,
вул. В. Поліщука, 76, м. Львів, Україна, індекс 79018

А.Л. Мартович,

асистент,
ВПНЗ «Львівський медичний університет»,
вул. В.Поліщука, 76, м. Львів, Україна, індекс 79018

ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ ЛІКУВАЛЬНО-ПРОФІЛАКТИЧНИХ ЗАХОДІВ НА АКТИВНІСТЬ КАТАЛАЗИ У РОТОВІЙ РІДИНІ ПАЦІЄНТІВ ІЗ ПУХЛИНАМИ ГОЛОВИ ТА ШИЇ

Окисно-відновний дисбаланс при злоякісних пухлинах голови та шиї (ПГШ) супроводжується зниженням активності ферментів антиоксидантного захисту, насамперед каталази, що потенціює ушкодження біомолекул та погіршує перебіг післяопераційної реабілітації. **Мета дослідження.** Оцінити вплив запропонованого лікувально-профілактичного комплексу (ЛПК) на активність каталази у ротовій рідині хворих із ПГШ упродовж 12-місячного спостереження. **Матеріали та методи.** Обстежено 35 осіб віком 25–55 р.: 25 пацієнтів із

ПГШ (група порівняння – 10; основна група – 15) після хірургічного видалення пухлин і призначення стандартної хіміотерапії та 10 практично здорових добровольців (референтна група). Основна група додатково отримувала ЛПК, який повторювали через 6 міс. Активність каталази в неабсорбованій ротовій рідині визначали біохімічно на етапах 0; 1; 3; 6 та 12 місяців. Статистичну обробку виконували у програмі STATISTICA 6.1 із застосуванням *t*-критерію Стьюдента. **Результати дослідження.** На момент включення активність каталази в обох групах пацієнтів була достовірно нижчою за референтні значення у 2,7–3,3 рази. У групі порівняння стандартна терапія спричинила лише тимчасове підвищення ферменту: +22,2% на 1-му та +44,4% на 3-му місяці; на 12-му місяці показник повернувся до вихідного рівня. Застосування ЛПК уже через 1 місяць підвищило активність каталази на 36,3%, а на 3-й місяць – на 90% зі збереженням приросту до кінця спостереження. На кожному етапі активність ферменту в основній групі була достовірно вищою, ніж у групі порівняння. **Висновки.** Запропонований ЛПК достовірно посилює антиоксидантний захист, відновлюючи та утримуючи активність каталази у ротовій рідині хворих із ПГШ протягом щонайменше 12 місяців реабілітації, що свідчить про його виражену антиоксидантну ефективність.

Ключові слова: пухлини голови та шиї; каталаза; ротова рідина; антиоксидантний захист; лікувально-профілактичний комплекс.

S.A. Guliuk,

Candidate of Medical Sciences,
Odesa National Medical University,
2 Valikhovsky lane, Odesa, Ukraine, postal code 65082
agulyuk53@gmail.com

S.A. Shneider,

Doctor of Medical Sciences, Professor,
State Establishment "The Institute of Stomatology
and Maxillo-facial Surgery National Academy of Medical
Sciences of Ukraine",
11 Rishelievka street, Odesa, Ukraine, postal code 65026,
androdental@gmail.com

Y.M. Bun,

Candidate of Medical Sciences, Associate Professor,
PHEI "Lviv Medical University",
76 V. Polishchuk street, Lviv, Ukraine, postal code 79018

H.I. Korniienko,

Candidate of Medical Sciences, Associate Professor
PHEI "Lviv Medical University",
76 V. Polishchuk street, Lviv, Ukraine, postal code 79018

O.T. Fedoriv,

Candidate of Medical Sciences, Associate Professor
PHEI "Lviv Medical University",
76 V. Polishchuk street, Lviv, Ukraine, postal code 79018

S.S. Riznyk,

Candidate of Medical Sciences, Associate Professor,
PHEI "Lviv Medical University",
76 V. Polishchuk street, Lviv, Ukraine, postal code 79018

A.L. Martovych,

Assistant,
PHEI "Lviv Medical University",
76 V. Polishchuk street, Lviv, Ukraine, postal code 79018

STUDY OF THE EFFECT OF THERAPEUTIC AND PREVENTIVE MEASURES ON CATALASE ACTIVITY IN THE ORAL FLUID OF PATIENTS WITH HEAD AND NECK TUMOURS

*In malignant head-and-neck tumors (HNT), oxidative-reductive imbalance is accompanied by a decline in the activity of antioxidant-defense enzymes—primarily catalase—which aggravates biomolecular damage and hinders postoperative rehabilitation. **The purpose of the study** was to evaluate the influence of a proposed therapeutic-prophylactic complex (TPC) on salivary catalase activity in HNT patients during a 12-month follow-up. **Materials and methods.** Thirty-five individuals aged 25–55 years were examined: 25 HNT patients (comparison group, $n=10$; main group, $n=15$) after surgical tumor removal followed by standard chemotherapy, and 10 apparently healthy volunteers (reference group). The main group additionally received the TPC, which was readministered 6 months after treatment initiation. Non-stimulated whole saliva was collected, and catalase activity was measured biochemically at baseline and at 1, 3, 6 and 12 months. Statistical processing was performed with STATISTICA 6.1 using Student's *t*-test. **Research results.** At baseline, catalase activity in both patient groups was 2.7–3.3-fold lower than reference values. Standard therapy in the comparison group induced only transient increases (+22.2% at month 1; +44.4% at month 3), with a return to baseline by month 12. In contrast, the TPC raised catalase activity by 36.3% after 1 month and by 90% after 3 months, with the gain persisting through month 12. At every time point, catalase activity in the main group was significantly higher than in the comparison group. **Conclusions.** The proposed TPC significantly reinforces antioxidant defense by restoring and sustaining salivary catalase activity in HNT patients for at least 12 months of rehabilitation, demonstrating marked antioxidant efficacy.*

Key words: head-and-neck tumors; catalase; saliva; antioxidant defense; therapeutic-prophylactic complex.

Окисно-відновний гомеостаз клітини підтримується розгалуженою антиоксидантною системою, ключовими компонентами якої є каталаза, супероксиддисмутаза, глутатіонпероксидаза та глутатіон [1, 2]. Каталаза – гемопротеїновий фермент із найвищою відомою оборотною швидкістю: одна її молекула перетворює $\approx 6 \times 10^6$ молекул H_2O_2 на воду та кисень за хвилину [3]. Основне депо ферменту міститься у пероксисомах

гепатоцитів, де він видаляє H_2O_2 , сформований під час β -окиснення жирних кислот, дихання та пуринолізу [4].

Дефіцит або мутації гена САТ асоціюють із низкою злоякісних новоутворень; знижена активність каталази зафіксована у тканинах раку молочної та підшлункової залози, а також ротової порожнини [5]. Високий рівень оксидативного стресу, характерний для пухлинного росту, зумовлює залежність неопластичних клітин від антиоксидантних механізмів захисту [2, 6]. Паралельно посилюється перекисне окиснення ліпідів (ПОЛ), що спричиняє ушкодження білків, нуклеїнових кислот і мембран та поглиблює метаболічні й імунні порушення [7, 8].

У цьому контексті вивчення динаміки активності каталази у ротовій рідині пацієнтів із пухлинами голови та шиї (ПГШ) під впливом запропонованого лікувально-профілактичного комплексу (ЛПК) має особливу актуальність.

Метою даного дослідження. Оцінити ефект лікувального комплексу препаратів на показник антиоксидантного захисту – активність каталази у ротовій рідині пацієнтів із пухлинами голови та шиї.

Матеріал та методи дослідження. Біохімічні дослідження ротової рідини проводили у 35 пацієнтів віку 25–55 років (25 пацієнтів були із злоякісними пухлинами голови та шиї, контрольну групу склали 10 здорових пацієнтів). Біохімічні дослідження проводили в лабораторії біохімії та віварію ДУ «Інститут стоматології та щелепно-лицьової хірургії Національної академії медичних наук України» (ДУ «ІСЦЛХ НАМН»).

Пацієнтам з раком голови та шиї було проведено оперативне втручання видалення пухлин і була призначена хіміотерапія. Спостережувані пацієнти були поділені на 2 групи наступним чином:

- Група порівняння – після оперативного втручання хворим було призначене лікування згідно «Стандартам діагностики і лікування онкологічних хворих», $n=10$;

- Основна група – після оперативного втручання пацієнтам додатково до основного стандартного лікування онкологічних хворих був призначений лікувально-профілактичний комплекс, $n=15$.

Лікування хворих проводили згідно «Стандартам діагностики і лікування онкологічних хворих», зокрема клінічного протоколу надання медичної допомоги хворим із раком ротової порожнини та ротоглотки – Наказ МОЗ України

№ 247 від 28.03.2016 р. «Про внесення змін до наказу МОЗ України від 17.09.2007 р. № 554 «Про затвердження протоколів надання медичної допомоги за спеціальністю «Онкологія»», а також за протоколами надання медичної допомоги хворим на злоякісні новоутворення розробленими Національним інститутом раку, від 2011 року.

Збір ротової рідини проводили вранці, натщесерце шляхом спльовування у стерильні центрифужні пробірки (без попереднього чищення й полоскання ротової порожнини) протягом 5–10 хвилин. Перед проведенням біохімічного аналізу ротову рідину розморожували при кімнатній температурі, центрифугували при 2 500 об/хв протягом 20 хвилин, при температурі + 4°C, відбирали надосадову рідину для проведення біохімічних аналізів.

Застосування комплексу у пацієнтів основної групи повторювали через 6 місяців після початку лікування.

У ротовій рідині пацієнтів визначали: показник антиоксидантного захисту – активність каталази [7].

При статистичній обробці отриманих результатів використовувалася комп'ютерна програма STATISTICA 6.1. для оцінки їхньої достовірності та похибок вимірювань. Статистично значущу відмінність між альтернативними кількісними

ознаками з розподілом, відповідним нормальному закону, оцінювали за допомогою t-критерію Стюдента. Різницю вважали статистично значущою при $p < 0,01$ [8].

Результати та їх обговорення. У таблиці наведені результати змін біохімічного аналізу активності каталази в ротовій рідині пацієнтів із злоякісними пухлинами голови та шиї у динаміці проведення реабілітації.

Аналіз визначення активності каталази показав, що за умов онкологічної патології фермент першої ланки антиоксидантного захисту був статистично значуще зниженим відносно референтних значень, як у групі порівняння, так і основній групі у 3,3 та 2,7 рази ($p < 0,001$), відповідно, що свідчить про знижений рівень антиоксидантного захисту на тлі онкологічної патології.

Проведення базової терапії за протоколом пацієнтам групи порівняння на тлі хіміотерапії не привело до значних змін активності каталази. Так, через 1 місяць від початку лікування активність каталази підвищилася по відношенню до початкового стану на 22,2% ($p_1 < 0,02$) через 3 місяці на 44,4% і була на такому рівні протягом 6 місяців, а через 12 місяців сягала даних початкового стану.

Варто відмітити, що застосування лікувально-профілактичного комплексу у ранньому після-

Таблиця 1

Вплив лікувально-профілактичних заходів на активність каталази у ротовій рідині пацієнтів із пухлинами голови та шиї у динаміці реабілітації, мкат/л ($M \pm m$)

Період спостереження	Референтні значення	Група порівняння, n=10	Основна група, n=15
Початковий	0,30 ± 0,02	0,09±0,008 $p < 0,001$	0,11±0,009 $p < 0,001$ $p_2 > 0,2$
Через 1 місяць		0,11±0,01 $p < 0,001$ $p_1 > 0,2$	0,15±0,01 $p < 0,001$ $p_1 < 0,01$ $p_2 < 0,05$
Через 3 місяці		0,13±0,01 $p < 0,001$ $p_1 < 0,002$	0,21±0,01 $p < 0,001$ $p_1 < 0,001$ $p_2 < 0,002$
Через 6 місяців		0,14±0,01 $p < 0,001$ $p_1 < 0,001$	0,25±0,02 $p > 0,1$ $p_1 < 0,001$ $p_2 < 0,001$
Через 12 місяців		0,10±0,01 $p < 0,001$ $p_1 > 0,4$	0,23±0,02 $p < 0,02$ $p_1 < 0,001$ $p_2 < 0,001$

Примітка: p – достовірність відмінностей від показника норми; p_1 – достовірність відмінностей від початкового рівня; p_2 – достовірність відмінностей між показниками у групах

операційному періоді на тлі видалення пухлин голови та шиї після проведення хіміотерапії у пацієнтів уже через 1 місяць від початку лікування призвело до вірогідного підвищення ензиму АОС – активності каталази у ротовій рідині на 36,3% ($p_1 < 0,01$). Надалі, фіксували більш суттєве збільшення цього ферменту через 3 місяці на 90% ($p_1 < 0,001$), а через 6 місяців активність каталази перевищувала дані інтактної групи ($p > 0,1$) і зберігалася на такому рівні протягом 12 місяців.

При міжгруповому порівнянні активність каталази у осіб основної групи на тлі застосування ЛПК на усіх етапах дослідження була вірогідно вищою ($p_2 < 0,05$ – $p_2 < 0,001$) по відношенню до даних групи порівняння де пацієнтам була призначена тільки базова терапія згідно «Стандартів діагностики і лікування онкологічних хворих». Отже, розроблений нами лікувально-профілактичний комплекс застосований у пацієнтів на тлі злоякісних пухлин голови та шиї чинить виражену антиоксидантну дію.

Висновки:

1. У хворих на злоякісні пухлини голови та шиї базова хірургічно-хіміотерапевтична тактика не забезпечує стійкого відновлення активності каталази; через рік показник повертається до передопераційного рівня.

2. Додаткове призначення лікувально-профілактичного комплексу забезпечує швидке (1 місяць) та тривале (≥ 12 місяців) підвищення активності каталази до фізіологічних значень, що підтверджує його антиоксидантну дію.

3. ЛПК доцільно інтегрувати у стандартизовані протоколи післяопераційної реабілітації пацієнтів із ПГШ для поліпшення окисно-відновного гомеостазу слизової оболонки ротової порожнини.

Література:

1. Perillo B., Di Donato M., Pezone A., Di Zazzo E., Giovannelli P., Galasso G., et al. ROS in cancer therapy: the bright side of the moon. *Exp Mol Med*. 2020. №52(2). P. 192–203. DOI:10.1038/s12276-020-0384-2.
2. Kumari S., Badana A.K., G MM, G.S., Malla R. Reactive oxygen species: a key constituent in cancer survival. *Biomark Insights*. 2018. №13. P. 1177271918755391. DOI:10.1177/1177271918755391.
3. Wang H., Agarwal P., Zhao G., Ji G., Jewell C.M., Fisher J.P., et al. Overcoming ovarian cancer drug resistance with a cold responsive nanomaterial. *ACS Cent Sci*. 2018. №4(5). P. 567–581.
4. Ighodaro O.M., Akinloye O.A. First line defence antioxidants-superoxide dismutase (SOD), catalase (CAT) and glutathione peroxidase (GPX): their fundamental

role in the entire antioxidant defence grid. *Alexandria J Med*. 2018. №54(4). P. 287–293. DOI: 10.1016/j.ajme.2017.09.001.

5. He C., Lu J., Lin W. Hybrid nanoparticles for combination therapy of cancer. *J Control Release*. 2015. №219. P. 224–236. DOI: 10.1016/j.jconrel.2015.09.029.

6. George S., Abrahamse H. Redox potential of antioxidants in cancer progression and prevention. *Antioxidants*. 2020. №9(11). P. 1156. DOI: 10.3390/antiox9111156.

7. Казимирко В.К. Перекисне окиснення ліпідів: протиріччя проблеми. *Український ревматологічний журнал*. 2014. №(3). С. 13–17.

8. Luo M., Zhou L., Huang Z., Li B., Nice E.C., Xu J., Huang C. Antioxidant therapy in cancer: rationale and progress. *Antioxidants*. 2022. №11(6). P. 1128. DOI: 10.3390/antiox11061128.

9. Методи дослідження стану кишечника та кісток у лабораторних шурів : довідник / О. А. Макаренко, Л. М. Хромагіна, І. В. Ходаков та ін. Одеса : Одеський національний університет ім. І. І. Мечникова, 2022. 81 с.

10. Рогач І.М., Керецман А.О., Сіткарь А.Д. Правильно вибраний метод статистичного аналізу – шлях до якісної інтерпретації даних медичних досліджень. *Науковий вісник Ужгородського університету*. 2017. Вип. 2. С. 124–28.

References:

1. Perillo, B., Di Donato, M., Pezone, A., Di Zazzo, E., Giovannelli, P., Galasso, G., et al. (2020). ROS in cancer therapy: the bright side of the moon. *Experimental & Molecular Medicine*, 52(2), 192–203. DOI: 10.1038/s12276-020-0384-2
2. Kumari, S., Badana, A. K., G, M. M., G, S., & Malla, R. (2018). Reactive oxygen species: a key constituent in cancer survival. *Biomarker Insights*, 13, 1177271918755391. DOI: 10.1177/1177271918755391
3. Wang, H., Agarwal, P., Zhao, G., Ji, G., Jewell, C. M., Fisher, J. P., et al. (2018). Overcoming ovarian cancer drug resistance with a cold responsive nanomaterial. *ACS Central Science*, 4(5), 567–581.
4. Ighodaro, O. M., & Akinloye, O. A. (2018). First line defence antioxidants–superoxide dismutase (SOD), catalase (CAT) and glutathione peroxidase (GPX): their fundamental role in the entire antioxidant defence grid. *Alexandria Journal of Medicine*, 54(4), 287–293. DOI: 10.1016/j.ajme.2017.09.001
5. He, C., Lu, J., & Lin, W. (2015). Hybrid nanoparticles for combination therapy of cancer. *Journal of Controlled Release*, 219, 224–236. DOI: 10.1016/j.jconrel.2015.09.029
6. George, S., & Abrahamse, H. (2020). Redox potential of antioxidants in cancer progression and prevention. *Antioxidants*, 9(11), 1156. DOI: 10.3390/antiox9111156

7. Kazymyrko, V. K. (2014). Perekysne okysnennja lipidiv: protyrichchja problemy [Lipid peroxidation: a contradiction of the problem]. *Ukrai'ns'kyj revmatologichnyj zhurnal* – Ukrainian Rheumatology Journal, (3), 13–17.
8. Luo, M., Zhou, L., Huang, Z., Li, B., Nice, E. C., Xu, J., & et al. (2022). Antioxidant therapy in cancer: rationale and progress. *Antioxidants*, 11(6), 1128. DOI: 10.3390/antiox11061128
9. Makarenko, O.A., Khromahina, L.M., Khodakov, I.V. & et al. (2022). Metody doslidzhennya stanu kyshkovyky ta kistok u laboratornykh shchuriv: dovidnyk [Methods of studying the condition of the intestines and bones in laboratory rats: a handbook]. Odesa: Odeskyy natsional'nyy universytet im. I.I. Mechnykova. [in Ukrainian].
10. Rohach, I.M., Keretsman, A.O., & Sitkar, A.D. (2017). Pravylny vybranyy metod statystychnoho analizu – shlyakh do yakisnoyi interpretatsiyi danykh medychnykh doslidzhen [Correct choice of statistical analysis method is the key way to high-quality interpretation of data of medical research]. *Naukovyy visnyk Uzhhorodskoho universytetu – Scientific Bulletin of Uzhgorod University*, 2(56), 124–28 [in Ukrainian].

УДК [616-053.88+616.71-007.234]:616.31-08-039.71
DOI <https://doi.org/10.35220/2523-420X/2025.2.11>

Я.М. Гуртова,

кандидат медичних наук,
Державна установа «Інститут стоматології
та щелепно-лицевої хірургії Національної академії
медичних наук України»,
вул. Рішельєвська, 11, м. Одеса, Україна, індекс 65026

С.А. Шнайдер,

доктор медичних наук, професор,
Державна установа «Інститут стоматології
та щелепно-лицевої хірургії Національної академії
медичних наук України»,
вул. Рішельєвська, 11, м. Одеса, Україна, індекс 65026
androdental@gmail.com

О.В. Дєньга,

доктор медичних наук, професор,
Державна установа «Інститут стоматології
та щелепно-лицевої хірургії Національної академії
медичних наук України»,
вул. Рішельєвська, 11, м. Одеса, Україна, індекс 65026
oksanaadenga@gmail.com

Г.І. Корнієнко,

кандидат медичних наук, доцент,
ВПНЗ «Львівський медичний університет»,
вул. В. Поліщука, 76, м. Львів, Україна, індекс 79018

О.Т. Федорів,

кандидат медичних наук, доцент,
ВПНЗ «Львівський медичний університет»,
вул. В. Поліщука, 76, м. Львів, Україна, індекс 79018

С.С. Різник,

кандидат медичних наук, доцент,
ВПНЗ «Львівський медичний університет»,
вул. В. Поліщука, 76, м. Львів, Україна, індекс 79018

А.Л. Мартович,

асистент,
ВПНЗ «Львівський медичний університет»,
вул. В. Поліщука, 76, м. Львів, Україна, індекс 79018

ДОСЛІДЖЕННЯ ВМІСТУ МАЛОНОВОГО ДІАЛЬДЕГІДУ У РОТОВІЙ РІДИНІ ПАЦІЄНТІВ З ХРОНІЧНИМ ГЕНЕРАЛІЗОВАНИМ ПАРОДОНТИТОМ НА ТЛІ ОСТЕОПЕНІЇ ТА ОСТЕОПОРОЗУ НА ТЛІ ЛІКУВАЛЬНО-ПРОФІЛАКТИЧНОГО КОМПЛЕКСУ

Хронічний генералізований пародонтит (ХГП) на тлі
остеопенії та остеопорозу супроводжується поси-
ленням оксидативного стресу, що проявляється під-

вищенням рівня малонового діальдегіду (МДА) у рото-
вій рідині. Контроль перекисного окиснення ліпідів
є необхідною складовою комплексного лікування таких
хворих. **Мета дослідження.** Оцінити ефективність
лікувально-профілактичного комплексу (ЛПК) щодо
динаміки вмісту МДА у ротовій рідині пацієнтів із
ХГП, ускладненим остеопенією та остеопорозом.
Матеріали та методи. Обстежено 25 пацієнтів
(25–55 років), розподілених на три групи: I – здо-
рові ($n=10$); II – група порівняння (ХГП+остеопенія/
остеопороз, базова терапія; $n=12$); III – основна
група (ХГП+остеопенія/остеопороз, базова терапія +
ЛПК; $n=13$). Вміст МДА визначали у ротовій рідині;
статистичну достовірність оцінювали t -критерієм
Стьюдента ($p<0,01$). **Результати дослідження.** На
початку лікування рівень МДА перевищував норму
у 2,05 рази в групі II ($0,35\pm 0,02$ ммоль/л) та у 1,82 рази
в групі III ($0,31\pm 0,02$ ммоль/л). Через 3 місяці показник
знизився на 20% у групі II та на 22,5% у групі III. Після
8 місяців, 1,5 та 2 років вміст МДА у групі II повер-
тався до вихідних значень, тоді як у групі III зберіга-
лось достовірне зниження: на 51,6%, 45,2% та 35,4%
відповідно; рівень був удвічі нижчий, ніж у групі II.
Висновки. Додавання ЛПК до базової терапії досто-
вірно та стійко зменшує інтенсивність перекисного
окиснення ліпідів, що підтверджується зниженням
рівня МДА у ротовій рідині у віддалені терміни спо-
стереження.

Ключові слова: хронічний генералізований пародон-
тит; остеопенія; остеопороз; малоновий діальдегід;
перекисне окиснення ліпідів; антиоксидантна тера-
пія.

Ya.M. Hurtova,

Candidate of Medical Sciences,
State Establishment "The Institute of Stomatology
and Maxillo-facial Surgery National Academy of Medical
Sciences of Ukraine",
11 Rishelievskaya street, Odesa, Ukraine, postal code 65026

S.A. Shneider,

Doctor of Medical Sciences, Professor,
State Establishment "The Institute of Stomatology
and Maxillo-facial Surgery National Academy of Medical
Sciences of Ukraine",
11 Rishelievskaya street, Odesa, Ukraine, postal code 65026
androdental@gmail.com

O.V. Dienha,

Doctor of Medical Sciences, Professor,
State Establishment "The Institute of Stomatology
and Maxillo-facial Surgery National Academy of Medical
Sciences of Ukraine",
11 Rishelievskaya street, Odesa, Ukraine, postal code 65026,
oksanaadenga@gmail.com

H.I. Korniienko,

Candidate of Medical Sciences, Associate Professor,
PHEI "Lviv Medical University",
76 V. Polishchuk street, Lviv, Ukraine, postal code 79018

O.T. Fedoriv,

Candidate of Medical Sciences, Associate Professor,
PHEI "Lviv Medical University",
76 V. Polishchuk street, Lviv, Ukraine, postal code 79018

S.S. Riznyk,

Candidate of Medical Sciences, Associate Professor,
PHEI "Lviv Medical University",
76 V. Polishchuk street, Lviv, Ukraine, postal code 79018

A.L. Martovych,

Assistant,
PHEI "Lviv Medical University",
76 V. Polishchuk street, Lviv, Ukraine, postal code 79018

STUDY OF MALONALDEHYDE CONTENT IN THE ORAL FLUID OF PATIENTS WITH CHRONIC GENERALIZED PERIODONTITIS COMPLICATED BY OSTEOPENIA AND OSTEOPOROSIS UNDER A THERAPEUTIC AND PROPHYLACTIC COMPLEX

*Chronic generalized periodontitis (CGP) on the background of osteopenia and osteoporosis is accompanied by enhanced oxidative stress, manifested by elevated malondialdehyde (MDH) levels in oral fluid. Effective control of lipid peroxidation is therefore a requisite element of comprehensive treatment in such patients. **The purpose of the study** was to evaluate the efficacy of a therapeutic-preventive complex (TPC) on the dynamics of MDH content in the oral fluid of patients with CGP complicated by osteopenia and osteoporosis. **Materials and methods.** Twenty-five patients aged 25–55 years were examined and allocated to three groups: I – healthy controls ($n=10$); II – comparison group (CGP+osteopenia/osteoporosis, basic therapy only; $n=12$); III – main group (CGP+osteopenia/osteoporosis, basic therapy+TPC; $n=13$). MDH levels were determined in oral fluid; statistical significance was assessed using Student's t -test ($p < 0.01$). **Research results.** At baseline, MDH exceeded the normative value 2.05-fold in group II (0.35 ± 0.02 mmol/L) and 1.82-fold in group III (0.31 ± 0.02 mmol/L). After 3 months MDH decreased by 20% in group II and by 22.5% in group III. At 8 months, 1.5 years and 2 years the MDH level in group II returned to baseline, whereas group III maintained significant reductions of 51.6%, 45.2% and 35.4%, respectively; the level was two-fold lower than in group II at all corresponding time points. **Conclusions.** Incorporation of the TPC into basic therapy produces a statistically significant and durable attenuation of lipid peroxidation, as reflected by sustained decreases in oral-fluid MDH during long-term follow-up.*

Key words: chronic generalized periodontitis; osteopenia; osteoporosis; malondialdehyde; lipid peroxidation; antioxidant therapy.

Пародонтит – провідна причина передчасної втрати зубів та одна з найпоширеніших неін-

фекційних патологій людства. Систематичний огляд епідеміологічних досліджень, виконаний у 2011–2020 рр., засвідчив, що пародонтит діагностують у 62% дорослого населення, а тяжкі форми спостерігають майже в чверті випадків [1]. Така поширеність суттєво підвищує соціально-економічний тягар хвороби та зумовлює потребу в нових, науково обґрунтованих підходах до профілактики й лікування.

Ключовою ланкою патогенезу пародонтиту є хронічне запалення, що супроводжується надмірною продукцією реактивних форм кисню (РФК) та зривом систем антиоксидантного захисту [2]. Оксидативний стрес активує остеокласти, стимулює резорбцію альвеолярної кістки та поглиблює руйнування сполучної тканини, що клінічно проявляється погіршенням пародонтальних індексів та прогресивною втратою зубів.

Системні порушення метаболізму кісткової тканини, такі як остеопенія й остеопороз, підсилюють деструктивні процеси в пародонті. Огляд сучасних експериментальних і клінічних даних підтверджує, що зниження мінеральної щільності кісток корелює з посиленою резорбцією альвеолярної кістки, а спільними для обох патологій тригерами слугують хронічне запалення та оксидативний стрес [3].

Перекисне окиснення ліпідів (ПОЛ) є однією з найважливіших біохімічних ланок оксидативного стресу, а малоновий діальдегід (МДА) – його маркером. Метадані 34 клінічних досліджень продемонстрували достовірне підвищення рівня МДА у ротовій рідині хворих на хронічний генералізований пародонтит порівняно зі здоровими контролями, що віддзеркалює зростання інтенсивності ПОЛ та ураження клітинних структур [4].

Сучасні терапевтичні стратегії все більше спрямовуються на відновлення антиоксидантно-прооксидантної рівноваги та гальмування кісткової резорбції. Зокрема, систематичний огляд рандомізованих контрольованих досліджень засвідчив, що додавання коензиму Q10 до базової нехірургічної терапії сприяє достовірному зменшенню глибини пародонтальних кишень та покращенню клінічної прив'язки [5]. Позитивний ефект також продемонстровано для озонотерапії, яка, діючи як потужний антисептик й антиоксидант, знижує рівень МДА та підвищує загальну антиоксидантну спроможність слини у хворих на пародонтит [6].

Інтеграція антиоксидантних і остеотропних компонентів у складі лікувально-профілактичних

комплексів може стати перспективним напрямом для мінімізації оксидативного ушкодження та стабілізації кісткової тканини.

Мета даного дослідження. Оцінити ефект лікувального комплексу препаратів на показник перекисного окиснення ліпідів – вміст малонового діальдегіду у ротовій рідині пацієнтів з хронічним генералізованим пародонтитом на тлі остеопенії та остеопорозу.

Матеріал та методи дослідження. Біохімічні дослідження ротової рідини проводили у 25 пацієнтів віку 25–55 років. Біохімічні дослідження проводили в лабораторії біохімії та віварію ДУ «Інститут стоматології та щелепно-лицьової хірургії Національної академії медичних наук України» (ДУ «ІСЦЛХ НАМН»).

Пацієнтів було поділено на 3 групи:

- 1 група – норма (соматично здорові пацієнти), $n=10$;
- 2 група – порівняння, (пацієнти із хронічним генералізованим пародонтитом на тлі остеопенії та остеопорозу, яким проводили основну базову терапію за протоколом $n=12$);
- 3 група – основна, (пацієнти із хронічним генералізованим пародонтитом на тлі остеопенії та остеопорозу, яким додатково до основної базової терапії був призначений лікувально-профілактичний комплекс, $n=13$).

Пацієнти основної групи та групи порівняння були із хронічним генералізованим пародонтитом, які мали в анамнезі супутню патологію – остеопороз та остеопенію.

Пацієнти групи порівняння отримували базову терапію згідно з протоколом, тоді як пацієнти 3-ої (основної) групи, окрім базової терапії, отримували лікувально-профілактичний комплекс, до складу якого входили препарати, що містили антиоксидантні, протизапальні, антисептичні, імунотропні, десенсибілізуювальні та остеотропні компоненти, а також засоби для покращення мікроциркуляції та нормалізації мікробіоценозу порожнини рота. Застосування цього комплексу повторювали через 6 місяців після початку лікування.

У ротовій рідині пацієнтів визначали вміст малонового діальдегіду (МДА) [7].

При статистичній обробці отриманих результатів використовувалася комп'ютерна програма STATISTICA 6.1. для оцінки їхньої достовірності та похибок вимірювань. Статистично значущу відмінність між альтернативними кількісними ознаками з розподілом, відповідним нормальному закону, оцінювали за допомогою t -критерію

Стюдента. Різницю вважали статистично значущою при $p<0,01$ [8].

Результати та їх обговорення. Багатьма дослідженнями встановлено, що багато захворювань організму, особливо всі типи запалення, зміни функціонального стану органів і тканин, розвиваються на тлі зменшення показників системи антиоксидантного захисту та при підвищенні вільнорадикальних процесів. Пероксидація ліпідів має суттєву роль у всіх фізіологічних та патофізіологічних процесах. Одним із основних продуктів перекисного окиснення ліпідів є малоновий діальдегід – це високотоксична субстанція, яка синтезується у процесі окиснення перекисами і вільними радикалами кисню арахідонової кислоти і інших поліненасичених жирних кислот (ПНЖК) в місцях подвійних зв'язків вуглецю які перетворюються на діоксид вуглецю, або вступає в реакцію з фосфоліпідами, нуклеїновими кислотами, білками, холестеринном, викликаючи при цьому канцерогенний та атерогенний ефекти.

Показники антиоксидантно-прооксидантної системи ротової рідини мають вплив на стан місцевого імунітету та неспецифічну резистентність місцевого гемостазу органів ротової порожнини. Тому, доцільно визначати ці показники у ротовій рідині за умов хронічного генералізованого пародонтиту під впливом остеопенії та остеопорозу.

У таблиці представлені дані визначення рівня МДА у ротовій рідині пацієнтів у динаміці лікування та їх статистичні порівняння із соматично здоровими пацієнтами. Хронічний генералізований пародонтит на тлі остеопорозу призводить до суттєвого збільшення рівня МДА у ротовій рідині пацієнтів обох дослідних груп на початку лікування порівнюючи з показниками норми. Так, у групі порівняння цей показник вірогідно збільшився у 2,05 рази ($p<0,001$), а у основній групі у 1,82 рази ($p<0,001$), що свідчить про інтенсивні процеси перекисного окиснення ліпідів.

У ротовій рідині пацієнтів через 3 місяці після лікування було відзначено вірогідне зниження рівня МДА: у групі порівняння у якій проводили тільки основну базову терапію за протоколом на 20% ($p_1<0,02$), а в основній групі на фоні базової терапії та вживання ЛПК препаратів на 22,5% ($p_1<0,02$), порівняно з показниками до лікування. У пацієнтів групи порівняння у віддалені терміни лікування через 8 місяців, 1,5 та 2 роки рівень МДА відповідав показникам на вихідному терміні лікування, та був вірогідно вищий за показники норми. Отже, застосування тільки основної

базової терапії за протоколом недостатньо для лікування даної патології.

Встановлено, що рівень МДА в основній групі пацієнтів під впливом базової терапії та вживання ЛПК на тлі хронічного генералізованого пародонтиту у віддалені терміни лікування був статистично значимо нижчий, ніж на початку лікування. Дослідження проведені через 8 місяців показали стійко низькі показники вмісту МДА, зниження на 51,6% ($p_1 < 0,02$), через 1,5 року на 45,2%, ($p_1 < 0,02$), через 2 роки на 35,4% ($p_1 < 0,02$) від-

носно вихідного терміну лікування, що говорить про зниження інтенсивності ПОЛ в порожнині рота дослідних пацієнтів.

Порівнюючи з даними групи порівняння рівень МДА був у 2 рази нижчий ($p_2 < 0,001$) у віддалені терміни спостереження (через 8 місяців – 2 роки). Таким чином, розроблений ЛПК здатний зменшувати запалення, посилювати антиоксидантний захист у тканинах пародонту та гальмувати процеси ПОЛ на тлі хронічного генералізованого пародонтиту, остеопенії та остеопорозу.

Таблиця 1

Вміст МДА у ротовій рідині пацієнтів на етапах лікування, ммоль/л ($M \pm m$)

Терміни \ Група	Група порівняння (n=12)	Основна група (n=13)
норма – $0,17 \pm 0,01$		
Вихідний	$0,35 \pm 0,02$ $p < 0,001$	$0,31 \pm 0,02$ $p < 0,001$ $p_2 > 0,5$
Через 3 місяці	$0,28 \pm 0,01$ $p < 0,001$ $p_1 < 0,02$	$0,24 \pm 0,02$ $p < 0,01$ $p_1 < 0,02$ $p_2 > 0,1$
Через 8 місяців	$0,30 \pm 0,01$ $p < 0,001$ $p_1 > 0,5$	$0,15 \pm 0,01$ $p > 0,5$ $p_1 < 0,001$ $p_2 < 0,001$
Через 1,5 року	$0,35 \pm 0,01$ $p < 0,001$ $p_1 > 0,8$	$0,17 \pm 0,01$ $p > 0,5$ $p_1 < 0,02$ $p_2 < 0,001$
Через 2 роки	$0,38 \pm 0,01$ $p < 0,001$ $p_1 > 0,7$	$0,20 \pm 0,02$ $p > 0,5$ $p_1 < 0,02$ $p_2 < 0,001$

Примітка: p – достовірність відмінностей від показника норми; p_1 – достовірність відмінностей від початкового рівня; p_2 – достовірність відмінностей між показниками у групах.

Висновки:

1. ХГП, ускладнений остеопенією та остеопорозом, супроводжується значним підвищенням рівня МДА у ротовій рідині, що відображає високу активність вільнорадикальних процесів.

2. Базова терапія знижує МДА лише короткочасно; упродовж 8 місяців–2 років показник повертається до вихідних значень, що свідчить про недостатню корекцію оксидативного стресу.

3. Запропонований лікувально-профілактичний комплекс, до складу якого входять антиоксидантні, протизапальні, антисептичні та остеотропні компоненти, забезпечує достовірне (до 51,6%) і тривале зниження рівня МДА у ротовій рідині пацієнтів із ХГП.

4. Отримані дані підтверджують доцільність включення антиоксидантних та остеотропних

засобів до стандартних схем лікування ХГП, особливо у пацієнтів із супутніми порушеннями метаболізму кісткової тканини.

Література:

1. Trindade D., Carvalho R., Machado V., Chambone L., Mendes J.J., Botelho J. Prevalence of periodontitis in dentate people between 2011 and 2020: a systematic review and meta-analysis of epidemiological studies. *J Clin Periodontol.* 2023. №50(5). P. 604-626. DOI: 10.1111/jcpe.13769
2. Shang J., Liu H., Zheng Y., Zhang Z. Role of oxidative stress in the relationship between periodontitis and systemic diseases. *Front Physiol.* 2023. №14. P. 1210449. DOI: 10.3389/fphys.2023.1210449
3. Yu B., Wang C-Y. Osteoporosis and periodontal diseases – an update on their association and mechanistic

links. *Periodontol 2000*. 2022. №89(1). P. 99–113. DOI: 10.1111/prd.12422

4. Mohideen K., Chandrasekar K., Ramsridhar S., Rajkumar C., Ghosh S., Dhungel S. Assessment of oxidative stress by the estimation of lipid peroxidation marker malondialdehyde (MDA) in patients with chronic periodontitis: a systematic review and meta-analysis. *Int J Dent*. 2023. №2023. P. 6014706. DOI: 10.1155/2023/6014706

5. Fernandez M.D.S., Martins T.M., Meza-Mauricio J., Ribeiro M.C., Silva F.H., Casarin M., et al. Clinical efficacy of adjunctive use of coenzyme Q10 in non-surgical periodontal treatment: a systematic review. *Eur J Oral Sci*. 2025. №133(2). P. e70002. DOI: 10.1111/eos.70002

6. Rapone B., Ferrara E., Qorri E., Inchingolo F., Isola G., Dongiovanni P., et al. Salivary oxidative-antioxidant profile following adjunctive gaseous ozone administration in non-surgical periodontal treatment: a randomized controlled trial. *J Clin Med*. 2024. №13(17). P. 5272. DOI: 10.3390/jcm13175272

7. Макаренко О. А. Методи дослідження стану кишечника та кісток у лабораторних щурів : довідник / О. А. Макаренко, та ін. Одеса : Одеський національний університет ім. І. І. Мечникова, 2022. 81 с.

8. Рогач І.М., Керецман А.О., Сіткарь А.Д. Правильно вибраний метод статистичного аналізу – шлях до якісної інтерпретації даних медичних досліджень. *Науковий вісник Ужгородського університету*. 2017. Вип. 2. С. 124–28.

References:

1. Trindade, D., Carvalho, R., Machado, V., Chambone, L., Mendes, J. J., & Botelho, J. (2023). Prevalence of periodontitis in dentate people between 2011 and 2020: a systematic review and meta-analysis of epidemiological studies. *Journal of Clinical Periodontology*, 50(5), 604–626. DOI: 10.1111/jcpe.13769

2. Shang, J., Liu, H., Zheng, Y., & Zhang, Z. (2023). Role of oxidative stress in the relationship between

periodontitis and systemic diseases. *Frontiers in Physiology*, 14, 1210449. DOI: 10.3389/fphys.2023.1210449

3. Yu, B., & Wang, C.-Y. (2022). Osteoporosis and periodontal diseases – an update on their association and mechanistic links. *Periodontology 2000*, 89(1), 99–113. DOI: 10.1111/prd.12422

4. Mohideen, K., Chandrasekar, K., Ramsridhar, S., Rajkumar, C., Ghosh, S., & Dhungel, S. (2023). Assessment of oxidative stress by the estimation of lipid peroxidation marker malondialdehyde (MDA) in patients with chronic periodontitis: a systematic review and meta-analysis. *International Journal of Dentistry*, 2023, 6014706. DOI: 10.1155/2023/6014706

5. Fernandez, M. D. S., Martins, T. M., Meza-Mauricio, J., Ribeiro, M. C., Silva, F. H., Casarin, M., & et al. (2025). Clinical efficacy of adjunctive use of coenzyme Q10 in non-surgical periodontal treatment: a systematic review. *European Journal of Oral Sciences*, 133(2), e70002. DOI: 10.1111/eos.70002

6. Rapone, B., Ferrara, E., Qorri, E., Inchingolo, F., Isola, G., Dongiovanni, P., & et al. (2024). Salivary oxidative-antioxidant profile following adjunctive gaseous ozone administration in non-surgical periodontal treatment: a randomized controlled trial. *Journal of Clinical Medicine*, 13(17), 5272. DOI: 10.3390/jcm13175272

7. Makarenko, O.A., Khromahina, L.M., Khodakov, I.V. & et al. (2022). Metody doslidzhennya stanu kyshkovyky ta kistok u laboratornykh shchuriv: dovidnyk [Methods of studying the condition of the intestines and bones in laboratory rats: a handbook]. Odesa: Odeskyy natsional'nyy universytet im. I.I. Mechnykova, 81 p. [in Ukrainian].

8. Rohach, I.M., Keretsman, A.O., & Sitkar, A.D. (2017). Pravylny vybranyy metod statystychnoho analizu – shlyakh do yakisnoyi interpretatsiyi danykh medychnykh doslidzhen [Correct choice of statistical analysis method is the key way to high-quality interpretation of data of medical research]. *Naukovyy visnyk Uzhhorodskoho universytetu – Scientific Bulletin of Uzhgorod University*, 2(56), 124–28 [in Ukrainian].

УДК 616.314-089.23:[616.314-083+616.314-08-039.71]+[616.314-053+616-053.5]
DOI <https://doi.org/10.35220/2523-420X/2025.2.12>

А.Е. Дєньга,

доктор медичних наук, професор,
Державна установа «Інститут стоматології
та щелепно-лицевої хірургії Національної академії
медичних наук України»,
вул. Рішельєвська, 11, м. Одеса, Україна, індекс 65026,
oksanadenga@gmail.com

С.С. Адамів,

аспірант,
Державна установа «Інститут стоматології
та щелепно-лицевої хірургії Національної академії
медичних наук України»,
вул. Рішельєвська, 11, м. Одеса, Україна, індекс 65026

КЛІНІЧНІ ПОКАЗНИКИ ЕФЕКТИВНОСТІ ЛІКУВАЛЬНО-ПРОФІЛАКТИЧНОГО КОМПЛЕКСА СУПРОВОДУ ОРТОДОНТИЧНОГО ЛІКУВАННЯ ПІДЛІТКІВ ІЗ ГІНГІВІТОМ ТА ЗУБОЩЕЛЕПНИМИ АНОМАЛІЯМИ

Гінгівіт у поєднанні із зубощелепними аномаліями (ЗЩА) у підлітків ускладнює перебіг ортодонтичного лікування, обумовлюючи підвищений ризик демінералізації емалі та запальних змін пародонта. Оптимізація профілактичного супроводу таких пацієнтів є актуальним завданням сучасної дитячої стоматології.

Метою дослідження було оцінити клінічну ефективність запропонованого лікувально-профілактичного комплексу (ЛПК) у підлітків 12–13 років із гінгівітом та ЗЩА під час ортодонтичного лікування.

Матеріали та методи. В дослідженні брало участь 64 дитини віком 12–13 років з гінгівітом та зубощелепними аномаліями (основна група та група порівняння). Підліткам із групи порівняння проводилася двічі на рік санація порожнини рота та професійна гігієна. Пацієнти основної групи додатково двічі на рік отримували розроблений лікувально-профілактичний комплекс. Стан твердих тканин оцінювали за індексом КРВЗ; пародонтальне здоров'я – за індексом РМА% (Parma) та кровоточивості за Mülleman-Son. Статистично значущу відмінність між альтернативними кількісними ознаками з розподілом, відповідним нормальному закону, оцінювали за допомогою t-критерію Стюдента. Різницю вважали статистично значущою при $p < 0,01$.

Результати дослідження. Через 24 місяці приріст КРВЗ становив $0,17 \pm 0,03$ у основній групі проти $0,24 \pm 0,03$ у групі порівняння; карієспрофілактична ефективність ЛПК досягла 29,17%. Індекс РМА% у підлітків основної групи знизився на 10,82% через 6 місяців і залишався на рівні –9,32% від базових значень на 24-му місяці, тоді як у групі порівняння ско-

рочення становило лише 4,72%. Показник кровоточивості в основній групі зменшився у 2,22 раза за півроку і утримувався на рівні $0,14 \pm 0,01$ балів через 24 місяці (у 2,21 раза нижче, ніж у контрольній групі).

Висновки. Запропонований ЛПК забезпечує достовірне зниження приросту карієсу та покращує пародонтальний статус підлітків із гінгівітом та ЗЩА під час ортодонтичного лікування, демонструючи клінічно значущу ефективність упродовж дворічного спостереження.

Ключові слова: гінгівіт, зубощелепні аномалії, підлітки, ротова порожнина, ортодонтія.

A.E. Dienha,

Doctor of Medical Sciences, Professor,
State Establishment "The Institute of Stomatology
and Maxillo-facial Surgery National Academy of Medical
Sciences of Ukraine",
11 Rishelievskaya street, Odesa, Ukraine, postal code 65026

S.S. Adamiv,

Postgraduate Student,
State Establishment "The Institute of Stomatology
and Maxillo-facial Surgery National Academy of Medical
Sciences of Ukraine",
11 Rishelievskaya street, Odesa, Ukraine, postal code 65026

CLINICAL INDICATORS OF THE EFFECTIVENESS OF THERAPEUTIC AND PREVENTIVE COMPLEX OF ORTHODONTIC TREATMENT OF ADOLESCENTS WITH GINGIVITIS AND DENTOALVEOLAR ANOMALIES

Gingivitis combined with dentoalveolar anomalies (DAAs) in adolescents complicates the course of orthodontic therapy, increasing the risk of enamel demineralisation and periodontal inflammation. Optimising preventive support for such patients is therefore a pressing task of contemporary paediatric dentistry.

The purpose of the study was to evaluate the clinical effectiveness of a proposed therapeutic and preventive complex (TPC) in 12–13-year-old adolescents with gingivitis and DAAs during orthodontic treatment.

Materials and methods. The study involved 64 children aged 12–13 years with gingivitis and dentoalveolar anomalies (main group and comparison group). Adolescents from the comparison group underwent oral cavity sanitation and professional hygiene twice a year. Patients of the main group additionally received the developed treatment and prevention complex twice a year. Hard-tissue status was evaluated using the DMF-T index; periodontal health was assessed with the PMA% (Parma) and the Mülleman-Son bleeding index. A statistically significant difference between alternative quantitative features with a distribution corresponding to the normal law was evaluated using Student's t-test. The difference was considered statistically significant at $p < 0.01$.

Research results. After 24 months, DMF-T increment was 0.17 ± 0.03 in the main group versus 0.24 ± 0.03 in

the comparison group; the caries-preventive efficacy of the PTC reached 29.17%. The PMA% index in the main group fell by 10.82% after 6 months and remained 9.32% below baseline at month 24, whereas the comparison group showed only a 4.72% reduction. Bleeding scores in the main group decreased 2.22-fold within six months and remained at 0.14 ± 0.01 points at month 24 (2.21-fold lower than controls).

Conclusions. The proposed TPC significantly reduces caries increment and improves periodontal status in adolescents with gingivitis and DAAs undergoing orthodontic treatment, demonstrating clinically meaningful efficacy over a two-year follow-up.

Key words: gingivitis, dentoalveolar anomalies, adolescents, oral cavity, orthodontics.

Гінгівіт та зубощелепні аномалії є поширеними патологіями серед підлітків, що негативно впливають на гігієну порожнини рота та загальний стан стоматологічного здоров'я. Епідеміологічні дослідження свідчать, що ознаки запалення ясен (наприклад, кровоточивість при зондуванні) спостерігаються майже у половини підлітків [1–2]. Дослідження останніх років показують, що неадекватна гігієна порожнини рота та недостатня увага до профілактики є одними з головних чинників, які призводять до прогресування гінгівіту та появи ускладнень під час ортодонтичного лікування [3, 4].

У той же час, дослідники відзначають, що традиційні профілактичні заходи – такі як професійна гігієна та стандартні гігієнічні процедури – не завжди забезпечують належний рівень захисту від запальних процесів у ротовій порожнині, особливо в умовах використання ортодонтичних апаратів. Носіння фіксованих ортодонтичних конструкцій ускладнює підтримання гігієни: навколо брекет-систем накопичується біоплівка, яку важко повністю видалити при звичайному чищенні, що часто призводить до розвитку гінгівіту [4]. Це зумовлює потребу в розробці нових підходів до лікування і профілактики, які враховували б специфічні потреби підлітків із гінгівітом та зубощелепними аномаліями. Сучасні пропозиції включають застосування засобів з антибактеріальними, протизапальними та антиоксидантними властивостями (наприклад, лікувальні ополіскувачі, жувальні гумки чи гелі), проте їх ефективність і безпечність потребують ретельної оцінки, особливо при довготривалому застосуванні [5].

Оскільки недостатня гігієна порожнини рота у підлітковому віці може спричиняти серйозні стоматологічні проблеми в майбутньому – зокрема перехід хронічного гінгівіту у пародонтит, втрату прикріплення ясен та кісткової тканини, що зрештою загрожує передчасною втратою зубів [2],

актуальним є проведення досліджень, спрямованих на оцінку ефективності новітніх лікувально-профілактичних комплексів. Такий підхід дозволить запобігти розвитку патологічних станів і покращити якість життя пацієнтів за рахунок збереження здоров'я твердих тканин зубів і пародонта.

Метою даного дослідження була оцінка ефективності застосування запропонованих лікувально-профілактичних заходів на твердих тканин зубів та пародонту підлітків із гінгівітом та зубощелепними аномаліями.

Матеріал та методи дослідження. В дослідженні брало участь 64 дитини віком 12–13 років з гінгівітом та зубощелепними аномаліями (основна група – 35 осіб, група порівняння – 29 осіб). Стоматологічний огляд проведено в умовах стоматологічного кабінету на клінічній базі відділу епідеміології та профілактики основних стоматологічних захворювань, дитячої стоматології та ортодонтії ДУ «Інститут стоматології та щелепно-лицьової хірургії Національної академії медичних наук України» (ДУ «ІСЦЛХ НАМН»). Підліткам із групи порівняння проводилася двічі на рік санація порожнини рота та професійна гігієна. Пацієнти основної групи додатково двічі на рік (перед фіксацією брекетів та через 6 місяців після фіксації брекетів) отримували розроблений лікувально-профілактичний комплекс (ЛПК), що включав препарати антиоксидантної, протизапальної, бакторіцидної дії та, що відвищують неспецифічну резистентність організму, поповнюють дефіцит кальцію, вітаміну D3 і мікроелементів, покращують формування щільної кісткової тканини.

Стан твердих тканин зубів оцінювали за індексом КПВз. Карієспрофілактичний ефект розраховували за індексом КПВз за формулою:

$$\text{Редукція карієсу} = 100 - \frac{\Delta \text{КПВз}^{\text{осн}} \cdot 100}{\Delta \text{КПВз}^{\text{порів}}} \%$$

Для об'єктивної оцінки стану тканин пародонта у дітей проводили комплексне дослідження тканин пародонта з використанням пародонтальних індексів. За допомогою індексу РМА% (Парма) оцінювали вираженості запальних змін пародонта. Індекс РМА% розраховують за формулою: $\text{РМА} = (\text{сума балів} / 3 \times \text{число зубів}) \times 100\%$; (0% – норма, до 30% – легкий ступінь тяжкості, 31–60% – середній ступінь тяжкості, 61% і вище – важкий ступінь тяжкості). Кровоточивість визначали шляхом зондування ясенної борозни за Muhnleemann, Son (1971) [5].

При статистичній обробці отриманих результатів використовувалася комп'ютерна програма STATISTICA 6.1. для оцінки їхньої достовірності та похибок вимірювань. Статистично значущу відмінність між альтернативними кількісними ознаками з розподілом, відповідним нормальному закону, оцінювали за допомогою t-критерію Стюдента. Різницю вважали статистично значущою при $p < 0,01$ [7].

Результати та їх обговорення. Дані щодо динаміки приросту карієсу зубів за індексом КПВз у підлітків з гінгівітом та зубощелепними аномаліями в процесі лікування представлено у таблиці 1.

В результаті застосування розробленого лікувально-профілактичного комплексу супроводу ортодонтичного лікування дітей 12–13 років з гінгівітом, який включав в себе препарати «Кальцикер» per os, «Спіруліна» per

os та фітогель «Спіруліна», у пацієнтів основної групи приріст карієсу зубів склав 0,17, що в 1,4 рази було менше, ніж у пацієнтів групи порівняння.

При цьому карієспрофілактична ефективність (КПЕ) розробленої терапії супроводу ортодонтичного лікування підлітків 12–13 років з ЗЩА та гінгівітом за 2 роки склала 29,17%:

$$\text{КПЕ} = 100 - \frac{0,17 \cdot 100}{0,24} = 29,17\%$$

Розроблений ЛПК також мав позитивний вплив на пародонтальні індекси – Рамта та Мюлемана (табл. 2-3).

В основній групі пацієнтів індекс РМА% через півроку зменшився на 10,82%, через 1 рік – на 10,02%, а через 2 роки – на 9,32% відносно вихідного стану. У пацієнтів групи порівняння спосте-

Таблиця 1

Динаміка приросту карієсу зубів за індексом КПВз у підлітків з гінгівітом та зубощелепними аномаліями в процесі лікування, $M \pm m$

Група \ Терміни	Вихідний стан	Через 6 місяців	Через 1 рік	Через 2 роки
Основна група, n=35	2,46 $\pm 0,23$	2,51 $\pm 0,3$	2,58 $\pm 0,3$	2,63 $\pm 0,4$
Група порівняння, n=29	2,31 $\pm 0,21$	2,4 $\pm 0,2$	2,49 $\pm 0,3$	2,54 $\pm 0,3$

Примітка: p – показник достовірності відмінностей основної групи від групи порівняння в процесі лікування

Таблиця 2

Динаміка змін індексу Рамта у підлітків з гінгівітом та зубощелепними аномаліями в процесі лікування, %

Група \ Терміни	Вихідний стан	Через 6 місяців	Через 1 рік	Через 2 роки
Основна група, n=35	22,12	11,3	12,1	12,8
Група порівняння, n=29	21,92	18,5	19,4	17,2

Примітка: p – показник достовірності відмінностей основної групи від групи порівняння в процесі лікування

Таблиця 3

Динаміка змін індексу кровоточивості у підлітків з гінгівітом та зубощелепними аномаліями в процесі лікування, $M \pm m$

Група \ Терміни	Вихідний стан	Через 6 місяців	Через 1 рік	Через 2 роки
Основна група, n=35	0,20 $\pm$ 0,03 $p > 0,05$	0,09 $\pm$ 0,01 $p < 0,001$	0,10 $\pm$ 0,01 $p < 0,001$	0,14 $\pm$ 0,01 $p < 0,001$
Група порівняння, n=29	0,23 $\pm$ 0,03	0,26 $\pm$ 0,03	0,29 $\pm$ 0,03	0,31 $\pm$ 0,03

Примітка: p – показник достовірності відмінностей основної групи від групи порівняння в процесі лікування

рігалася гірша динаміка, в результаті якої через 2 роки спостереження даний індекс зменшився лише на 4,72% відносно початкових значень.

Індекс кровоточивості у пацієнтів основної групи, яка отримувала ЛПК, через 6 місяців зменшився в 2,22 рази, а в групі порівняння, яка отримувала тільки базову терапію, він навпаки збільшився в 1,13 рази. Через 1 та 2 роки в основній групі так само спостерігалася позитивна динаміка, в результаті чого через 24 місяці спостереження досліджуваний індекс складав $0,14 \pm 0,01$ бали, що в 2,21 рази менше за значення в групі порівняння.

Висновки:

1. Завдяки розробленому комплексу у дітей 12-13 років із зубощелепними аномаліями та гінгівітом редукція карієсу за 2 роки спостережень склала 29,17%.

2. Через 24 місяці спостережень у пацієнтів основної групи нормалізувалися пародонтальні індекси (індекс РМА% відносно початкового стану зменшився на 9,32%, індекс кровоточивості – в 1,43 рази), в той час, як в групі порівняння значення даних індексів або майже не змінювалися, або ставали ще гіршими.

Література:

1. Xiao L., Karapen K., Dong S., Yang H., Zhang X. Epidemiology of periodontal disease in adolescents in mainland China, 1983–2020: a systematic review and meta-analysis. *Ann Palliat Med*. 2021. №10(1). P. 45–60. URL: <https://doi.org/10.21037/apm-20-1919>
2. American Academy of Pediatric Dentistry. Adolescent Oral Health Care. In: *The Reference Manual of Pediatric Dentistry*. Chicago, IL: AAPD; 2022. p. 325–7.
3. Zhong W., Zhou C., Yin Y., Feng G., Zhao Z., Pan Y., et al. Expert consensus on orthodontic treatment of patients with periodontal disease. *Int J Oral Sci*. 2025. №17. P. 27. URL: <https://doi.org/10.1038/s41368-025-00356-w>
4. Weber J., Scholz K.J., Schenke I.M., Pfab F., Cieplik F., Hiller K.A., et al. Randomized controlled clinical trial on the efficacy of a novel antimicrobial chewing gum in reducing plaque and gingivitis in adolescent orthodontic patients. *Clin Oral Investig*. 2024. №28. P. 272. URL: <https://doi.org/10.1007/s00784-024-05669-4>
5. Antony M., Soury S.S., Kodali M.V.R.M., Ravishankar P.L. Efficacy of Spirulina mouthrinse in comparison to chlorhexidine and chlorine dioxide in patients undergoing orthodontic treatment. *Int J Dent Med Sci Res*. 2024. № 6(5). P. 530–7.

6. Терапевтична стоматологія дитячого віку: підруч./ Л.О. Хоменко, та ін.; за ред. проф. Л.О. Хоменко. Київ : «Книга плюс», 2014. Том 1. 432 с.

7. Рогач І.М., Керецман А.О., Сіткарь А.Д. Правильно вибраний метод статистичного аналізу – шлях до якісної інтерпретації даних медичних досліджень. *Науковий вісник Ужгородського університету*. 2017. Вип. 2. С. 124–28.

References:

1. Xiao, L., Karapen, K., Dong, S., Yang, H., Zhang, X., & et al. (2021). Epidemiology of periodontal disease in adolescents in mainland China, 1983–2020: a systematic review and meta-analysis. *Annals of Palliative Medicine*, 10(1), 45–60. <https://doi.org/10.21037/apm-20-1919>
2. American Academy of Pediatric Dentistry. (2022). Adolescent Oral Health Care. In *The Reference Manual of Pediatric Dentistry* (pp. 325–327). Chicago, IL: American Academy of Pediatric Dentistry.
3. Zhong, W., Zhou, C., Yin, Y., Feng, G., Zhao, Z., Pan, Y., & et al. (2025). Expert consensus on orthodontic treatment of patients with periodontal disease. *International Journal of Oral Science*, 17(1), 27. <https://doi.org/10.1038/s41368-025-00356-w>
4. Weber, J., Scholz, K. J., Schenke, I. M., Pfab, F., Cieplik, F., Hiller, K. A., & et al. (2024). Randomized controlled clinical trial on the efficacy of a novel antimicrobial chewing gum in reducing plaque and gingivitis in adolescent orthodontic patients. *Clinical Oral Investigations*, 28(5), 272. <https://doi.org/10.1007/s00784-024-05669-4>
5. Antony, M., Soury, S. S., Kodali, M. V. R. M., & Ravishankar, P. L. (2024). Efficacy of Spirulina mouthrinse in comparison to chlorhexidine and chlorine dioxide in patients undergoing orthodontic treatment. *International Journal of Dental and Medical Sciences Research*, 6(5), 530–537.
6. Khomenko, L. O., Chaykovskyy, Yu. B., Smolyar, N. I., & et al. (2014). *Terapevtychna stomatolohiya dytyachoho viku [Therapeutic dentistry for children]*. Kyiv: Knyha plus. [in Ukrainian].
7. Rohach, I.M., Keretsman, A.O., & Sitkar, A.D. (2017). *Pravylno vybranyy metod statystychnoho analizu – shlyakh do yakisnoyi interpretatsiyi danykh medychnykh doslidzhen [Correct choice of statistical analysis method is the key way to high-quality interpretation of data of medical research]*. *Naukovyy visnyk Uzhhorodskoho universytetu – Scientific Bulletin of Uzhgorod University*, 2(56), 124–128 [in Ukrainian].

УДК 616.314.15-039.36

DOI https://doi.org/10.35220/2523-420X/2025.2.13

І.І. Заболотна,

кандидат медичних наук,
доцент кафедри інтернатури лікарів-стоматологів,
Донецький національний медичний університет,
вул. Юрія Коваленка, 4а, м. Кропивницький, Україна,
індекс 25031, myhelp200@gmail.com

Т.Л. Богданова,

кандидат педагогічних наук,
доцент кафедри біомедичної інженерії,
Національний технічний університет України
«Київський
політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»,
проспект Берестейський, 37, м. Київ, Україна,
індекс 03056, bogdanovatyana2408@gmail.com

АНАЛІЗ ФАКТОРІВ РИЗИКУ ВИНИКНЕННЯ І ПРОГРЕСУВАННЯ НЕКАРІОЗНИХ ПРИШИЙКОВИХ УРАЖЕНЬ ЗУБІВ

Мета дослідження. Метою дослідження було визначення та аналіз факторів ризику (ФР) виникнення і прогресування клиновидного дефекту (КД) та ерозії (Е) емалі зубів у пацієнтів молодого віку. **Матеріали та методи дослідження.** У дослідженні взяли участь 272 пацієнта (середній вік $24,3 \pm 6,9$ роки), які були комплексно обстежені стоматологом. У них були визначені біохімічні і хімічні показники ротової рідини (РР), рівень особистісної тривожності. Пацієнти заповнили анкету /опитувальник і надали письмову інформовану згоду на участь у дослідженні. Для оцінки сили асоціації між ФР та досліджуваним наслідком використовувався показник відносного ризику (relative risk [RR]), для якого обчислювався 95% довірчий інтервал (95% ДІ). **Наукова новизна.** Вік пацієнта старше 25 років і значення індексу зубного каменю задовільні та гірші є ФР виникнення, збільшення кількості і глибини КД зубів. Швидкість слиновиділення у них менша за 0,5 мл/хв. збільшує RR розвитку і поглиблення ураження у 1,68 і 3,41 рази (95% ДІ [1,04–2,71] і ДІ [1,23–9,46]), відповідно. Значення K/Na-молярного коефіцієнту РР більше 5,32 (2,83, 95% ДІ [1,49–5,39]) є ФР виникнення КД зубів. Прийом вітаміну С протягом більше двох років і Коли і / або Пепсі більше двох склянок на добу збільшує RR їх прогресування. У переважній кількості випадків RR виникнення Е емалі є скарги на системне здоров'я, хвороби органів травлення і кровообігу та їх сполучення. Вживання пацієнтом протягом доби більше двох склянок зеленого чаю і двох бананів, інтенсивне використання флосу, значення індексу зубного нальоту задовільні і гірші були визначені ФР збільшення кількості уражень та активного перебігу Е, $p < 0,05$. **Висновки.** Своєчасне виявлення ФР виникнення і збільшення кількості КД та Е емалі позитивно вплине на їх розповсюдженість, а корекція ФР їх прогресування у глибину та активного перебігу

підвищить ефективність лікувально-профілактичних заходів.

Ключові слова: дієтичні звички, ротова рідина, клиновидний дефект, ерозія.

I.I. Zabolotna,

PhD of Medical Sciences,
Assistant Professor at the Department
of Internship of Doctors-Dent,
Donetsk National Medical University,
4a Yuri Kovalenko street, Kropyvnytskyi, Ukraine,
postal code 25031, myhelp200@gmail.com

T.L. Bohdanova,

Candidate of Pedagogical Sciences,
Associate Professor at the Department
of Biomedical Engineering,
National Technical University of Ukraine "Igor Sikorsky
Kyiv Polytechnic Institute",
37 Beresteyskyi avenue, Kyiv, Ukraine, postal code 03056,
bogdanovatyana2408@gmail.com

ANALYSIS OF RISK FACTORS OF THE DEVELOPMENT AND PROGRESSION OF NON-CARIOUS CERVICAL LEASIONS OF TEETH

Purpose of the study. The purpose of the study was to identify and analyze risk factors (RF) for the development and progression of wedge-shaped defect (WSD) and erosion (E) of tooth enamel in young patients. **Materials and methods of research.** The study involved 272 patients (average age 24.3 ± 6.9 years) who were comprehensively examined by a dentist. Biochemical and chemical indicators of oral fluid (OF), level of personal anxiety were determined in them. The patients filled out a survey/questionnaire and gave a written informed consent to participate in the study. To assess the strength of the correlation between RF and the studied outcome, the indicator of relative risk (RR) was used for which the limits of the 95% confidence interval (95% CI) were calculated. **Scientific novelty.** The patient's age over 25 years and the value of the calculus index are satisfactory while the development of RF, increase in the number and depth of WSD is worse. Their salivation rate less than 0.5 ml/min. increases RR development and depth of lesion by 1.68 and 3.41 times (95% CI [1.04–2.71] and CI [1.23–9.46]), respectively. The value of K/Na molar ratio of OF more than 5.32 (2.83, 95% CI [1.49–5.39]) is RF of the development of WSD of teeth. Taking vitamin C for more than two years and having more than two glasses of Coke and/or Pepsi per day increases RR of their progression. In the majority of cases of RR of the development of E enamel, there are complaints about systemic health, diseases of the digestive and circulatory systems and their combination. The patient's daily intake of more than two glasses of green tea and two bananas, intensive use of floss, satisfactory and worse value of dental plaque index were determined as RF of the increase in the number of lesions and the active course of E, $p < 0.05$. **Conclusions.** Timely detection of the development of RF and the increase in the number of

WSD and E enamel will positively affect their prevalence, and correction of RF of their progression in depth and active course will increase the effectiveness of treatment and preventive measures.

Key words: dietary habits, oral fluid, wedge-shaped defect, erosion.

Постановка проблеми. Розповсюдженість некаріозних пришийкових уражень зубів коливається від 10 до 90% і є другою після карієсу причиною лікування зубів у дорослого населення старше 40 років [1, с. 157]. Очікується подальше збільшення цього показника разом зі збільшенням терміну функціонування зубів і тривалості життя. Це підкреслює необхідність у профілактичних заходах у більш ранньому віці для уникнення інвазивного лікування у майбутньому [2, с. 81]. Визначення факторів ризику (ФР), пов'язаних з некаріозними пришийковими ураженнями зубів у популяціях, можуть слугувати орієнтиром для реалізації профілактичних заходів на індивідуальному рівні [1, с. 158].

Доведено, що значна розповсюдженість клиновидного дефекту (КД) та ерозії (Е) емалі пов'язана із багатофакторністю їх етіології, змінами у харчовій поведінці, звичками і молодим віком [3, с. 85; 4, с. 649]. На сьогоднішній день багато з чинників їх виникнення вважають також ФР карієсу, включаючи дієту та слину [3, с. 85]. Відомо, що дієтичні звички можуть змінити перебіг карієсу та Е зубів, які є основними наслідками демінералізації. Індивідуальні відмінності у факторах ротової рідини (РР) та /або складі емалі і дентину можуть також вплинути на зв'язок між харчуванням і зношуванням зубів [4, с. 650]. Роль особливостей гігієнічного догляду за ротовою порожниною (РП) у виникненні і прогресуванні некаріозних пришийкових уражень зубів широко обговорюється науковцями і часто має суперечливий характер. Додаткової уваги потребує психоемоційний стан пацієнта. Відомо, що при хронічному стресі виникають стійкі зміни функціонування різних органів і систем, у тому числі зубощелепної [5, с. 349].

Подальший пошук і виявлення ФР, які є частиною етіопатогенетичного ланцюга, безумовно важливі для того, щоб змінити будь-які звички і дати відповідні поради, що особливо актуально для пацієнтів молодого віку і позитивно вплине на показники розповсюдженості пришийкової патології зубів у цілому [6, с. 33]. Крім того, первинна профілактика пов'язана зі зменшенням обсягу лікувальних заходів і, відповідно, матеріальних витрат [7, с. 69]. Але більшість наявних

відомостей мають узагальнюючий характер, що недостатньо для їх практичного застосування та призначення ефективних профілактичних заходів. Також необхідним є не тільки розуміння наявності окремих ФР, а ще, як вони взаємодіють і змінюються протягом часу у конкретного пацієнта [2, с. 79]. Тому вважаємо доцільним провести детальний аналіз ФР окремо виникнення і прогресування КД та Е емалі, які можуть відрізнятися. І, відповідно, пацієнти з діагностованою патологією і без неї, але з наявними ФР, потребують різних підходів до лікувально-профілактичних втручань.

Мета дослідження. Метою дослідження було визначення ФР виникнення і прогресування КД та Е емалі у пацієнтів молодого віку, які проживають у Донецькій області.

Матеріали і методи дослідження. Клінічне обстеження 272 пацієнтів (середній вік $24,3 \pm 6,9$ роки; 174 жінки і 98 чоловіків) включало збір скарг і даних анамнезу, огляд РП з оцінкою стану твердих тканин зубів і пародонта, визначення біофізичних і хімічних показників нестимульованої РР [1, с. 159; 8, с. 6; 9, с. 221]. Вимірювання рН і буферної ємності слини проводили за допомогою рН метра (AZ-8689), швидкість її слиновиділення розраховували за формулою: кількість виділеної РР / час збору у мл/хв. Психоемоційний стан обстежених був визначений за рівнем особистісної тривожності за шкалою Спілбергера Ч.Д. в адаптації Ханіна Ю.Л. і наявністю скарг на частий головний біль та перевтому [1, с. 159]. Критеріями включення у дослідження були молодий вік за класифікацією ВООЗ (2016), відсутність шкідливих звичок, особливостей трудового анамнезу, вагітності і післяпологового періоду, новоутворень. Усі пацієнти надали письмову інформовану згоду на участь у дослідженні.

Відомості про потенційні ФР були отримані за допомогою розробленої «Анкети / опитувальника для пацієнта», яка містила найбільш поширені скарги на системне здоров'я і перелік системних хвороб, класифікованих і згрупованих згідно Міжнародної класифікації хвороб десятого перегляду [8, с. 6]. Аналіз особливостей індивідуального гігієнічного догляду за РП пацієнтів був представлений у попередній публікації [1, с. 157].

До ознак, що характеризують прогресування КД та Е емалі, відноситься збільшення в одного пацієнта кількості уражень, їх глибини за Tooth Wear Index, поява симптомів гіперчутливості дентину (ГД), що опосередковано вказує на актив-

ність патологічного процесу [1, с. 159; 2, с. 82; 4, с. 650].

Статистичну обробку, накопичення, систематизацію, коригування та візуалізацію первинної інформації проводили за допомогою електронних таблиць Microsoft Excel 2016. При оцінюванні сили асоціації між наявністю чинника ризику та розвитком некаріозного пришийкового ураження зубів в якості кількісної міри ефекту при порівнянні частоти виникнення досліджуваного наслідку у групах з експозицією та без неї використовувався показник відносного ризику (relative risk [RR]). Розрахунок RR здійснювався на основі даних, отриманих під час багатоцентрових довготривалих когортних досліджень [1, с. 157; 8, с. 3; 9, с. 220]. Для оцінки надійності отриманих результатів обчислювався 95% довірчий інтервал (95% ДІ), який дозволив встановити статистичну значущість виявленої асоціації. Значимість зв'язку ураження та фактору вважалась доведеною при умові знаходження ДІ за межами границі відсутності ефекту, що приймалась за 1. При аналізі первинних даних враховували наявність або відсутність незалежної змінної, а також її індивідуальні характеристики. Відреставровані зуби у пришийковій ділянці до уваги не брали. Граничними показниками були середні значення фактору. Всього до уваги було прийнято більш ніж 120 незалежних змінних.

Результати та їх обговорення. Розповсюдженість пришийкових уражень зубів в обстежених склала 43,3%, серед них у 22,1% випадків був діагностований КД та у 5,5% – Е емалі [1, с. 159; 8, с. 8]. Усі ФР були умовно поділені на дані анамнезу, психоемоційний стан, стоматологічний статус, дієтичні, гігієнічні та парафункціональні звички, показники РР.

Визначені значущі ФР виникнення КД наведені у Табл. 1. Більшість з них склали особливості стоматологічного статусу пацієнта: наявність патології тканин пародонта, рецесії ясен, тріщин емалі на вестибулярній поверхні зубів, зубного каменю (значення індексу зубного каменю [ІЗК] за спрощеним індексом гігієни Oral Hygiene Index-Simplified [ОHI-S] задовільні і гірші). Але був визначений і немодифікуючий ФР – вік пацієнта. Так, після 25 років RR виникнення КД збільшується у 2,57 рази, $p < 0,05$. Показники РР – значення молярного коефіцієнту К/На більше ніж 5,32 і швидкість слиновиділення менша за 0,5 мл/хв. – також є ФР.

На наступному етапі були визначені ФР виникнення Е емалі (Табл. 2). Більшість з них склали особливості анамнезу: скарги на системне здоров'я, системні хвороби та їх сполучення.

У подальшому були розглянуті ФР прогресування КД зубів. Деякі з них, що збільшують RR глибини ураження, були чинниками виник-

Таблиця 1

ФР виникнення КД, $p < 0,05$

Незалежні змінні	n	(%)	RR	(95% ДІ)
Анамнез				
Вік	24	40,00	2,57	1,68–3,93
Скарги на здуття живота	10	16,67	1,74	1,00–3,04
Хвороби системи кровообігу	11	18,33	1,88	1,11–3,19
Психоемоційний стан				
Скарги на головний біль	13	21,67	1,76	1,06–2,92
Дієтичні звички				
Чай з лимоном	13	21,67	2,13	1,23–3,68
Газована вода	22	36,67	2,38	1,23–4,62
Мандарини	10	16,67	1,81	1,05–3,15
Гігієнічні звички				
Прикладання тиску на зубну щітку	19	31,67	1,91	1,22–3,01
Стоматологічний статус				
Тріщини емалі зубів	50	83,33	2,47	1,32–4,64
ІЗК	5	8,33	2,16	1,08–4,29
Захворювання тканин пародонта	21	35,00	1,93	1,24–3,02
Рецесія ясен	20	33,33	3,18	2,11–4,78
Показники РР				
Швидкість слиновиділення	22	36,67	1,68	1,04–2,71
К/На–молярний коефіцієнт	5	45,45	2,83	1,49–5,39

Таблиця 2

ФР виникнення Е емалі, $p < 0,05$

Незалежні змінні	n	(%)	RR	(95% ДІ)
Анамнез				
Скарги на дискомфорт в органах травлення	5	33,33	3,08	1,11–8,52
Скарги на здуття живота	4	26,67	3,17	1,08–9,29
Скарги на печію	5	33,33	3,28	1,19–9,04
Скарги на нудоту	3	20,00	3,53	1,09–11,38
Скарги на відрижку	3	20,00	5,93	1,95–18,04
Хвороби органів травлення	8	53,33	3,71	1,40–9,85
Хвороби системи кровообігу	5	33,33	4,19	1,54–11,41
Сполучення системних хвороб	8	53,33	2,69	1,01–7,18
Психоемоційний стан				
Скарги на головний біль	5	33,33	3,18	1,15–8,77
Стоматологічний статус				
Треми / діастеми	3	20,00	3,33	1,03–10,79
Оклюдійна стертість зубів	13	86,67	5,53	1,27–24,03

нення КД, але прийняли більше числове значення (Табл. 3). Критичними були визначені показники рівня гігієни РП за ОНІ-S задовільні і гірші та індексу Community Periodontal Index of Treatment Needs (CPITN) > 1 бала. Прийом вітаміну С більше двох років і вживання більше двох склянок Коли і / або Пепсі на добу є ФР збільшення глибини КД, $p < 0,05$.

Надалі були детально проаналізовані ФР збільшення кількості КД, частину з яких склали чинники виникнення і збільшення глибини ураження (Табл. 4). Значна їх кількість була пов'язана з осо-

бливостями стоматологічного статусу пацієнта. Але було виявлено, що ФР прогресування КД за кількістю мали меншу кратність RR, ніж для виникнення та поглиблення ураження. Прийом вітаміну С і гормональних препаратів протягом більш ніж двох років є ФР збільшення кількості КД зубів.

Більшість із ФР активного перебігу КД склали особливості анамнезу пацієнта (Табл. 5). Вживання протягом доби більше двох склянок Коли і / або Пепсі та фруктового соку; більше двох бананів та яблук збільшувало вірогідність появи ГД, $p < 0,05$.

Таблиця 3

ФР збільшення глибини КД, $p < 0,05$

Незалежні змінні	n	(%)	RR	(95% ДІ)
Анамнез				
Вік	14	23,33	10,50	2,62–42,10
Скарги на здуття живота	5	8,33	2,27	1,01–5,11
Хвороби системи кровообігу	6	10,00	2,67	1,23–5,79
Прийом вітаміну С	1	1,67	3,93	2,54–6,09
Біль у жувальних м'язах	7	11,67	3,89	1,90–7,97
Психоемоційний стан				
Скарги на перевтому	7	11,67	2,81	1,30–6,09
Дієтичні звички				
Кола і / або Пепсі	1	1,67	3,93	2,54–6,09
Стоматологічний статус				
Видалені зуби	13	21,67	3,55	1,13–11,17
Ортопедичне лікування	7	11,67	3,89	1,90–7,00
Стан гігієни РП	4	6,67	3,00	1,41–4,14
ІЗК	3	5,00	2,54	1,08–5,99
Зниження висоти прикусу	2	3,33	4,14	2,63–6,54
CPITN	5	8,33	2,58	1,18–5,64
Показники РР				
Швидкість слиновиділення	10	16,67	3,41	1,23–9,46

Таблиця 4

ФР збільшення кількості КД, $p < 0,05$

Незалежні змінні	n	(%)	RR	(95% ДІ)
Анамнез				
Вік	16	26,67	1,71	1,04–2,82
Прийом вітаміну С	1	1,67	2,03	1,57–2,64
Прийом гормональних препаратів	1	1,67	2,03	1,57–2,64
Дієтичні звички				
Кола і / або Пепсі	1	1,67	2,03	1,57–2,64
Стоматологічний статус				
Стан гігієни РП	5	8,33	1,80	1,14–2,85
ІЗК	4	6,67	1,69	1,01–2,85
Зниження висоти прикусу	2	3,33	2,07	1,59–2,70
СРІТН	7	11,67	1,72	1,09–2,74
Рецесія ясен	16	26,67	2,29	1,42–3,68

Таблиця 5

ФР активного перебігу КД ($p < 0,05$)

Незалежні змінні	n	(%)	RR	(95% ДІ)
Анамнез				
Скарги на відчуття сухості у роті	6	10,00	1,86	1,11–3,12
Скарги на відрижку	1	1,67	2,27	1,70–3,03
Хвороби ендокринної системи	6	10,00		1,38–3,39
Хвороби системи дихання	3	5,00	2,38	1,75–3,22
Прийом вітаміну С	1	1,67	2,27	1,70–3,03
Прийом гормональних препаратів	1	1,67	2,27	1,70–3,03
Дієтичні звички				
Кола і / або Пепсі	1	1,67	2,27	1,70–3,03
Фруктовий сік	3	5,00	2,38	1,75–3,22
Банани	1	1,67	2,19	1,65–2,91
Яблука	6	10,00	2,16	1,38–3,39
Гігієнічні звички				
Інтенсивне використання флосу	4	6,67	1,91	1,12–3,28

У подальшому були розглянуті ФР прогресування Е емалі зубів. Серед значимих факторів збільшення її глибини був визначений лише один – прийом гормональних препаратів протягом більш ніж двох років (7,00, 95% ДІ [1,94–25,26]), що, вірогідно, пов'язано із діагностованими ураженнями виключно у межах емалі, $p < 0,05$.

Надалі були детально проаналізовані ФР збільшення кількості Е емалі, які частіше були поодинокими. Більшу кратність RR мала така незалежна змінна, як показники зубного нальоту (значення індексу зубного нальоту [ІЗН] за ОНІ-S) задовільні і гірші, $p < 0,05$ (Табл. 6).

Значну кількість ФР активного перебігу Е емалі склали дієтичні звички пацієнта (Табл. 7).

Таким чином, проведене дослідження визначило модифікуючі ФР некаріозної прищипкової патології зубів, на які може вплинути як стоматолог, так і обізнаний пацієнт. Виключення склав

вік для КД, що відповідає літературним даним [10, с. 93; 11, с. 12]. Відомо, що імовірність того, що зуб буде зношуватися, збільшується з віком [3, с. 86; 12, с. 407].

Прийом вітамінів (зокрема таблеток вітаміну С) позитивно асоціюється з прогресуванням ерозивного зношування зубів [13, с. 303]. Ксеростомія проявляється як побічний ефект ліків і системних захворювань за рахунок зменшення швидкості слини, що впливає на її захисну роль у відношенні до власних і зовнішніх кислот [8, с. 5]. Зниження функції РР, яке пацієнти сприймають як відсуття сухості у роті, сприяє ерозивному процесу на зубних поверхнях і підвищує ризик розвитку карієсу та інших стоматологічних патологій [2, с. 82; 3, с. 87; 8, с. 11]. Визначення у якості ФР виникнення КД К/Na–молярного коефіцієнту слини не випадкове, тому що саме за ним достовірно відрізняється її хімічний склад у пацієнтів

Таблиця 6

ФР кількості Е емалі, $p < 0,05$

Незалежні змінні	n	(%)	RR	(95% ДІ)
Анамнез				
Прийом гормональних препаратів	1	6,67	4,67	1,71–12,72
Дієтичні звички				
Зелений чай	1	6,67	5,67	2,03–15,82
Банани	1	6,67	6,00	2,14–16,86
Гігієнічні звички				
Інтенсивне використання флосу	1	6,67	4,67	1,71–12,72
Стоматологічний статус				
ІЗН	2	13,33	6,50	1,82–23,26

Таблиця 7

ФР активного перебігу Е емалі, $p < 0,05$

Незалежні змінні	n	(%)	RR	(95% ДІ)
Анамнез				
Скарги на відчуття сухості у роті	1	6,67	2,80	1,39–5,65
Скарги на відрижку	3	20,0	4,00	1,50–10,66
Дієтичні звички				
Зелений чай	1	6,67	3,80	1,79–8,06
Фруктовий сік	2	13,33	4,25	1,80–10,01
Кава	4	26,67	4,80	1,26–18,31
Банани	1	6,67	4,00	1,87–8,55
Яблука	2	13,33	4,25	1,80–10,01
Цукерки	3	20,0	5,00	1,82–13,76
Чіпси	1	6,67	3,80	1,79–8,06
Гігієнічні звички				
Використання флосу	4	26,67	4,00	1,07–14,90
Інтенсивне використання флосу	1	6,67	2,80	1,39–5,65
Парафункціональні звички				
Звичка гризти нігті	1	6,67	2,80	1,39–5,65
Стоматологічний статус				
Зниження висоти прикусу	1	6,67	2,80	1,39–5,65
ІЗН	2	13,33	3,25	1,44–7,35

ентів з КД, ПК та клінічно інтактними зубами [9, с. 222].

Найбільш розповсюдженими в анамнезі пацієнтів були хвороби органів травлення [8, с. 8], які є ФР виникнення Е емалі, що відповідає літературним джерелам [10, с. 94; 14, с. 6129]. Відомо, що системні захворювання впливають на баланс між процесами демінералізації та ремінералізації і призводять до появи КД та Е емалі [8, с. 5]. Значна кількість скарг на системне здоров'я у пацієнтів без діагностованих захворювань в анамнезі свідкує про те, що великий відсоток обстежених нехтує їх наявністю і не звертається до профільних спеціалістів [8, с. 12].

Більшість дієтичних звичок забезпечує зовнішнє джерело кислоти, викликає біокорозію і виступає в якості етіологічного чинника нека-

ріозних пришийкових уражень зубів [2, с. 83]. Цитрусові та інші фрукти, фруктові соки містять лимонну кислоту [2, с. 84]. Споживання кислої їжі і кислих напоїв ($\geq$ один раз на день) є ФР появи некаріозної пришийкової патології зубів, у першу чергу, Е [12, с. 408; 13, с. 304; 14, с. 6130]. Але пацієнти не завжди добровільно бажають ділитись інформацією, як у випадку порушень харчової поведінки, або можуть не пов'язувати печію і розлади у роботі органів травлення із дефектами зубів [2, с. 83; 8, с. 12].

Патологічна картина некаріозних пришийкових уражень зубів відрізняється від карієсу і в основному пов'язана з такими процесами, як Е і стирання, які сполучаються з хронічною механічною травмою, характерною для чищення зубів [1, с. 158]. Також на цей процес впливає

тиск, з яким пацієнт використовує зубну щітку [1, с. 158; 15, с. 65]. Додатковий негативний вплив має енергійне та неправильне використання флосу, що може стати причиною стирання зубів [1, с. 164; 6, с. 33].

Оклюзійне напруження, що викликає тріщини емалі і стертість зубів, розглядається в якості додаткового етіологічного фактору для некаріозних пришийкових уражень зубів [5, с. 349; 10, с. 93; 11, с. 13; 16, с. 152]. Наявність зубощелепної аномалії також може бути одним із ФР розвитку пришийкової патології зубів [2, с. 79]. Відомо, що рецесія ясен у десять разів збільшує ризик появи некаріозних пришийкових уражень зубів, як і наявність у пацієнта м'язово-суглобової дисфункції скронево-нижньощелепних суглобів розглядається в якості ФР виникнення Е [10, с. 95; 17, с. 48; 14, с. 6130]. Пацієнти з меншою кількістю зубів у РП мають вищий ризик розвитку пришийкової патології, в той час як наявність пародонтальних кишень (≥ 4 мм) його знижує [3, с. 87; 17, с. 48]. Проведене дослідження не може підтвердити або заперечити таке ствердження, тому що серед обстежених були відсутні пацієнти з означеною глибиною пародонтальних кишень. Але було визначено, що значення $\text{CRITN} > 1$ є ФР прогресування КД зубів, що відповідає літературним даним [15, с. 65].

Скарги на частий головний біль, як прояв стресу, є ФР виникнення КД зубів та Е емалі, що не є випадковим. Проведений аналіз визначив, що тиск, який пацієнт прикладає на зубну щітку, відрізняється в залежності від його психічного стану. Посилення емоційної напруги значно погіршує стан тканин пародонта, що підтверджується збільшенням значень пародонтальних індексів [1, с. 165].

Висновки. Проведене дослідження підтвердило існування значної кількості ФР виникнення і прогресування некаріозних пришийкових уражень зубів. Отримані результати доцільно використовувати під час обстеження пацієнтів молодого віку для їх своєчасної корекції, що, вірогідно, може вплинути на показник розповсюдженості КД та Е емалі, їх прогресування та підвищить ефективність профілактики та лікування.

На підставі отриманих результатів планується розробити диференційований підхід до лікувально-профілактичних заходів з урахуванням на момент первинного обстеження стану пришийкової ділянки зубів, наявності і кількості визначених ФР у пацієнта.

Література:

1. Zabolotna I.I., Bogdanova T.L., Genzytska O.S. A Detailed Analysis of Oral Hygiene Habits of Patients with Cervical Dental Lesions. *Cumhuriyet Dental Journal*. 2025. No. 28 (2). P. 157–166. doi: 10.7126/cumudj.1588210.
2. Nascimento M., Dilbone D., Pereira P., Duarte W.R., Geraldini S., Delgado A.J. Abfraction lesions: etiology, diagnosis, and treatment options. *Clin Cosmet Investig Dent*. 2016. No. 8. P. 79–87. doi: 10.2147/CCIDE.S63465.
3. Ramsay D.S., Marilyn Rothen M., Scott J., Cunha-Cruz J. Tooth wear and the role of salivary measures in general practice patients. *Clin Oral Investig*. 2015. No. 19 (1). P. 85–95. doi: 10.1007/s00784-014-1223-4.
4. Kolak V., Pešić D., Melih I., Lalović M., Nikitović A., Jakovljević A. Epidemiological investigation of non-carious cervical lesions and possible etiological factors. *J Clin Exp Dent*. 2018. No. 10 (7). P. e648–e656. doi: 10.4317/jced.54860.
5. Nascimento B.L., Vieira A.R., Bezamat M., Ignácio S.A., Souza E.M. Occlusal problems, mental health issues and non-carious cervical lesions. *Odontology*. 2022. No. 110(2). P. 349–355. doi: 10.1007/s10266-021-00658-5.
6. Milosevic A. Abrasion: A common dental problem revisited. *Prim Dent J*. 2017. No. 6 (1). P. 32–36. doi: 10.1177/205016841700600104.
7. Мельник В.С., Горзов Л.Ф., Когут О.В. Оцінка ризику розвитку карієсу зубів у дітей в сільській місцевості. *Клінічна стоматологія*. 2016. № 1. С. 68–73. doi: 10.11603/2311-9624.2016.1.6156.
8. Zabolotna I., Bogdanova T., Heiko I., Genzytska O. Correlation between cervical lesions of the teeth and self-reported systemic diseases in young people. *Protet Stomatol*. 2024. No. 74 (1). P. 3–15. doi: 10.5114/ps/186417.
9. Заболотна І.І., Комлев А.А., Заболотний О.С. Кореляційний зв'язок хімічного складу емалі та ротової рідини у пацієнтів з інтактними зубами і цервікальною патологією. *Вісник Вінницького національного медичного університету*. 2022. Т. 26, № 2. С. 220–224. doi: 10.31393/reports-vnmedical-2022-26(2)-08.
10. Teixeira D.N.R., Zeola L.F., Machado A.C., Gomes RR, Souza PG, Mendes DC, Soares PV. Relationship between noncarious cervical lesions, cervical dentin hypersensitivity, gingival recession, and associated risk factors: a cross-sectional study. *J Dent*. 2018. No. 76. P. 93–97. doi: 10.1016/j.jdent.2018.06.017.
11. Alvarez-Arenal A., Alvarez-Menendez L., Gonzalez-Gonzalez I., Jimenez-Castellanos E., Garcia-Gonzalez M., deLlanos-Lanchares H. The Role of Occlusal Factors in the Presence of Noncarious Cervical Lesions in Young People: A Case-Control Study. *Oper Dent*. 2019. No. 44 (1). P. E12–E22. doi: 10.2341/18-028-C.
12. Kanaan M., Brabant A., Eckert G.J., Hara A.T., Carvalho J.C. Non-Biological and Biological Risk Indicators for Tooth Wear Outcomes in Adults. *Caries Res*. 2022. No. 56 (4). P. 407–418. doi: 10.1159/000527091.

13. El Aidi H., Bronkhorst E.M., Huysmans M.C., Truin G.J. Multifactorial analysis of factors associated with the incidence and progression of erosive tooth wear. *Caries Res.* 2011. No. 45 (3). P. 303–312. doi: 10.1159/000328671.

14. Lim S.N., Tay K.J., Li H., Tan K.B.C., Tan K. Prevalence and risk factors of erosive tooth wear among young adults in the Singapore military. *Clin Oral Investig.* 2022. No. 26 (10). P. 6129–6137. doi:10.1007/s00784-022-04562-2.

15. Alvarez-Arenal A., Alvarez-Menendez L., Gonzalez-Gonzalez I., Alvarez-Riesgo J.A., Brizuela-Velasco A., deLlanos-Lanchares H. Non-carious cervical lesions and risk factors: A case-control study. *J Oral Rehabil.* 2019. No. 46 (1). P. 65–75. doi: 10.1111/joor.12721.

16. Femiano F., Femiano R., Femiano L., Festa V.M., Rullo R., Perillo L. Noncarious cervical lesions: correlation between abfraction and wear facets in permanent dentition. *Open Journal of Stomatology.* 2015. No. 5. P. 152–157. doi: 10.4236/ojst.2015.56021.

17. Demarco F.F., Cademartori M.G., Hartwig A.D., Lund R.G., Azevedo M.S., Horta B.L., Corrêa M.B., Huysmans M.D.N.J.M. Non-carious cervical lesions (NCCs) and associated factors: A multilevel analysis in a cohort study in southern Brazil. *J Clin Periodontol.* 2022. No. 49 (1). P. 48–58. doi: 10.1111/jcpe.13549.

References:

1. Zabolotna, I.I., Bogdanova, T.L., Genzytska, O.S. (2025). A Detailed Analysis of Oral Hygiene Habits of Patients with Cervical Dental Lesions. *Cumhuriyet Dental Journal.* No. 28 (2). P. 157–166. doi: 10.7126/cumudj.1588210.

2. Nascimento, M., Dilbone, D., Pereira, P., Duarte, W.R., Geraldini, S., Delgado, A.J. (2016). Abfraction lesions: etiology, diagnosis, and treatment options. *Clin Cosmet Investig Dent.* No. 8. P. 79–87. doi: 10.2147/CCIDE.S63465.

3. Ramsay, D.S., Marilyn Rothen, M., Scott, J., Cunha-Cruz, J. (2015). Tooth wear and the role of salivary measures in general practice patients. *Clin Oral Investig.* No. 19 (1). P. 85–95. doi: 10.1007/s00784-014-1223-4.

4. Kolak, V., Pešić, D., Melih, I., Lalović, M., Nikitović, A., Jakovljević, A. (2018). Epidemiological investigation of non-carious cervical lesions and possible etiological factors. *J Clin Exp Dent.* No. 10 (7). P. e648–e656. doi: 10.4317/jced.54860.

5. Nascimento, B.L., Vieira, A.R., Bezamat, M., Ignácio, S.A., Souza, E.M. (2022). Occlusal problems, mental health issues and non-carious cervical lesions. *Odontology.* No. 110 (2). P. 349–355. doi: 10.1007/s10266-021-00658-5.

6. Milosevic, A. (2017). Abrasion: A common dental problem revisited. *Prim Dent J.* No. 6 (1). P. 32–36. doi: 10.1177/205016841700600104.

7. Melnyk, V.S., Horzov, L.F., Kohut, O.V. (2016). Otsinka ryzyku rozvytku kariyesu zubiv u ditey u silskiy mistsevosti – [Evaluation of the risk of tooth decay among children in the countryside]. *Klinichna stomatolohiya – Clinical Dentistry.* No. 1. P. 68–73. doi: 10.11603/2311-9624.2016.1.6156. [in Ukrainian].

8. Zabolotna, I., Bogdanova, T., Heiko, I., Genzytska, O. (2024). Correlation between cervical lesions of the teeth and self-reported systemic diseases in young people. *Protet Stomatol.* No. 74 (1). P. 3–15. doi: 10.5114/ps/186417.

9. Zabolotna, I.I., Komlev, A.A., Zabolotnyi, O.S. (2022). Korelyatsiynyy zvyazok khimichnoho skladu emali ta rotovoyi ridyny u patsiyentiv z intaktnymy zubamy ta tservikalnoyu patolohiyeyu – [Correlation between chemical composition of enamel and oral fluid in patients with intact teeth and cervical pathology]. *Visnyk Vinnytskoho natsionalnoho medychnoho universytetu – Reports of Vinnytsia National Medical University.* Vol. 26, No. 2. P. 220–224. doi: 10.31393/reports-vnmedical-2022-26(2)-08. [in Ukrainian].

10. Teixeira, D.N.R., Zeola, L.F., Machado, A.C., Gomes, R.R., Souza, P.G., Mendes, D.C., Soares, P.V. (2018). Relationship between noncarious cervical lesions, cervical dentin hypersensitivity, gingival recession, and associated risk factors: a cross-sectional study. *J Dent.* No. 76. P. 93–97. doi: 10.1016/j.jdent.2018.06.017.

11. Alvarez-Arenal, A., Alvarez-Menendez, L., Gonzalez-Gonzalez, I., Jiménez-Castellanos, E., Garcia-Gonzalez, M., deLlanos-Lanchares, H. (2019). The Role of Occlusal Factors in the Presence of Noncarious Cervical Lesions in Young People: A Case-Control Study. *Oper Dent.* No. 44 (1). P. E12–E22. doi: 10.2341/18-028-C.

12. Kanaan, M., Brabant, A., Eckert, G.J., Hara, A.T., Carvalho, J.C. (2022) Non-Biological and Biological Risk Indicators for Tooth Wear Outcomes in Adults. *Caries Res.* No. 56 (4). P. 407–418. doi: 10.1159/000527091.

13. El Aidi, H., Bronkhorst, E.M., Huysmans, M.C., Truin, G.J. (2011). Multifactorial analysis of factors associated with the incidence and progression of erosive tooth wear. *Caries Res.* No. 45 (3). P. 303–312. doi: 10.1159/000328671.

14. Lim, S.N., Tay, K.J., Li, H., Tan, K.B.C., Tan, K. (2022). Prevalence and risk factors of erosive tooth wear among young adults in the Singapore military. *Clin Oral Investig.* No. 26 (10). P. 6129–6137. doi: 10.1007/s00784-022-04562-2.

15. Alvarez-Arenal, A., Alvarez-Menendez, L., Gonzalez-Gonzalez, I., Alvarez-Riesgo, J.A., Brizuela-Velasco, A., deLlanos-Lanchares, H. (2019). Non-carious cervical lesions and risk factors: A case-control study. *J Oral Rehabil.* No. 46 (1). P. 65–75. doi: 10.1111/joor.12721.

16. Femiano, F., Femiano, R., Femiano, L., Festa, V.M., Rullo, R., Perillo, L. (2015). Noncarious cervical lesions: correlation between abfraction and wear facets in

permanent dentition. *Open Journal of Stomatology*. No. 5. P. 152–157. doi: 10.4236/ojst.2015.56021.

17. Demarco, F.F., Cademartori, M.G., Hartwig, A.D., Lund, R.G., Azevedo, M.S., Horta, B.L., Corrêa, M.B.,

Huysmans, M.D.N.J.M. (2022). Non-carious cervical lesions (NCCLs) and associated factors: A multilevel analysis in a cohort study in southern Brazil. *J Clin Periodontol*. No. 49 (1). P. 48–58. doi: 10.1111/jcpe.13549.

УДК 616.311.2-008.82-008.83:[616.311.2-002:616-053.9]
DOI <https://doi.org/10.35220/2523-420X/2025.2.14>

О.О. Помпій,

доктор філософії, доцент,
доцент кафедри стоматології,
Державний заклад «Луганський державний медичний
університет»,
вул. 16 Липня, 36, м. Рівне, Україна, індекс 33028,
stifler2637@gmail.com

Е.С. Помпій,

асистент кафедри стоматології,
Державний заклад «Луганський державний медичний
університет»,
вул. 16 Липня, 36, м. Рівне, Україна, індекс 33028,
pompiyelina2002@gmail.com

КОМПЛЕКСНА ОЦІНКА ІМУНОЛОГІЧНИХ ТА БІОХІМІЧНИХ ПОКАЗНИКІВ ЯСЕННОЇ РІДИНИ У ЛІТНІХ ПАЦІЄНТІВ З ГЕНЕРАЛІЗОВАНИМ ПАРОДОНТИТОМ

Мета дослідження. Визначити імунологічні та біохімічні показники ясенної рідини у пацієнтів похилого віку з генералізованим пародонтитом. **Методи дослідження.** У дослідженні взяли участь 133 пацієнти віком від 60 до 75 років, яким провели стандартне клінічне та рентгенологічне обстеження порожнини рота. Залежно від результатів обстеження хворі були розподілені на три групи. До I (контрольної) групи увійшли 28 осіб без ознак захворювань пародонта, до II групи – 21 пацієнт із встановленим діагнозом генералізований пародонтит I стадії тяжкості, до III групи – 84 хворих з II стадією генералізованого пародонтиту. У всіх обстежених натицесерце відібрали зразки ясенної рідини з зубоясенних або пародонтальних кишень для визначення рівня цитокінів (IL-1 β , IL-8, TNF- α , IL-10), активності лактатдегідрогенази та співвідношення клітинного складу (епітеліальних клітин, нейтрофілів і лімфоцитів). **Наукова новизна.** У пацієнтів III групи було зафіксовано найвищі середні концентрації прозапальних цитокінів, які перевищували відповідні значення контрольної групи в 2,1 раза (IL-1 β), 1,4 раза (IL-8) та 2,7 раза (TNF- α). Також у цій групі визначено максимальні середні рівні IL-10 та активності лактатдегідрогенази, що перевищували показники I групи у 2,5 раза та 1,8 раза, відповідно. Встановлено, що зі зростанням тяжкості пародонтиту в ясенній рідині підвищується відносна частка нейтрофілів і лімфоцитів у 1,5 раза та 3,1 раза, відповідно, тоді як частка епітеліальних клітин зменшується майже у 3 раза. **Висновки.** У літніх пацієнтів з генералізованим пародонтитом виявлено достовірні зміни імунологічного та біохімічного складу ясенної рідини порівняно з особами контрольної групи. Виразеність цих змін зростає паралельно з прогресуванням патологічного процесу в тканинах пародонта. Застосування зазначених показників як біомаркерів запального процесу може бути корисним для ранньої

діагностики генералізованого пародонтиту та оцінки ефективності проведеного лікування.

Ключові слова: цитокіновий профіль, пародонтит, літні пацієнти, ясенна рідина.

О.О. Pompiy,

Doctor of Philosophy, Associate Professor, Associate
Professor of the Department of Dentistry,
State Establishment «Lugansk State Medical University»,
36, 16 Lypnya street, Rivne, Ukraine, postal code 33028,
stifler2637@gmail.com

E.S. Pompiy,

Assistant of the Department of Dentistry,
State Establishment «Lugansk State Medical University»,
36, 16 Lypnya street, Rivne, Ukraine, postal code 33028,
pompiyelina2002@gmail.com

COMPREHENSIVE ASSESSMENT OF IMMUNOLOGICAL AND BIOCHEMICAL INDICATORS OF GINGIVAL CREVICULAR FLUID IN ELDERLY PATIENTS WITH GENERALIZED PERIODONTITIS

Purpose of the study. To determine the immunological and biochemical indicators of gingival crevicular fluid in elderly patients with generalized periodontitis.

Research methods. The study involved 133 patients aged 60 to 75 years who underwent standard clinical and radiological examination of the oral cavity. Based on the examination results, the patients were divided into three groups. Group I (control) included 28 individuals without signs of periodontal disease, Group II – 21 patient diagnosed with stage I generalized periodontitis, and Group III – 84 patients with stage II generalized periodontitis. In all participants, samples of gingival crevicular fluid were collected from gingival or periodontal pockets to determine the levels of cytokines (IL-1 β , IL-8, TNF- α , IL-10), lactate dehydrogenase activity, and the ratio of cellular components (epithelial cells, neutrophils, and lymphocytes). **Scientific novelty.** The highest mean concentrations of pro-inflammatory cytokines were recorded in patients of Group III, exceeding the corresponding values of the control group by 2.1 times (IL-1 β), 1.4 times (IL-8), and 2.7 times (TNF- α). This group also showed the highest average levels of IL-10 and lactate dehydrogenase activity, which exceeded the indicators of Group I by 2.5 times and 1.8 times, respectively. It was found that as the severity of periodontitis increased, the relative proportion of neutrophils and lymphocytes in gingival fluid increased by 1.5 and 3.1 times, respectively, while the proportion of epithelial cells decreased by nearly 3 times. **Conclusions.** Elderly patients with generalized periodontitis demonstrated significant changes in the immunological and biochemical composition of gingival crevicular fluid compared to individuals in the control group. The severity of these changes increases with the progression of pathological processes in periodontal tissues. The use of these indicators as biomarkers of inflammation may be

useful for early diagnosis of generalized periodontitis and for monitoring the effectiveness of treatment.

Key words: *cytokine profile, periodontitis, elderly, gingival crevicular fluid.*

Постановка проблеми. Особливу когорту пацієнтів, які потребують стоматологічної реабілітації, становлять особи похилого віку. Зміни в імунних та запальних реакціях, системні захворювання, вплив соціо-економічних факторів у розрізі доступності стоматологічної допомоги та змін у ставленні до гігієни та здоров'я порожнини рота пояснюють необхідність підвищеної уваги до лікування таких пацієнтів.

Небезпечним захворюванням для осіб похилого віку є генералізований пародонтит (ГП) – мультиетіологічне запальне ураження опорного апарату зубів, що супроводжується прогресуючою резорбцією кісткової тканини альвеолярних відростків щелеп із наступною втратою зубів [1, с. 40]. Тісний двосторонній зв'язок із загальносоматичними патологіями, місцеві ускладнення у вигляді дефектів та деформацій зубних дуг, вимушені зміни у характері харчування та якості життя в цілому вимагають визначення та превенції етіологічних факторів цього захворювання [2, с. 189].

Відомо, що основним пусковим механізмом розвитку ГП є дисбіоз мікробіоти назубних біоплівки, що призводить до крайового запалення ясен із наступним ураженням зубоясенного прикріплення з подальшою його втратою та утворенням пародонтальної кишені. Запальна реакція, що первинно виникає у відповідь на безпосередню дію мікроорганізмів або їх ендотоксинів, у певний момент сприяє втраті епітеліального прикріплення та руйнуванню кісткової тканини альвеолярних відростків [1, с. 40]. Стимуляція запальної реакції відбувається під дією біологічно активних речовин – прозапальних цитокінів. Найбільш відомими представниками цитокінів, що сприяють розвитку ГП, називають інтерлейкін-1 β (IL-1 β), фактор некрозу пухлини- α (TNF- α) та інтерлейкін-8 (IL-8). Протизапальні цитокіни, наприклад, інтерлейкін-10 (IL-10), у свою чергу, гальмують запальний процес та сприяють стабілізації ГП [3, с. 31].

Для визначення цитокінового статусу у пацієнтів з ГП переважно використовують імуноферментний аналіз (ІФА) ясенної рідини пацієнтів [1, с. 41; 3, с. 31; 4, с. 2]. Такий метод дослідження є неінвазивним, доступним, проводиться у короткі терміни, дозволяє оцінити динаміку перебігу захворювання в одного і того ж пацієнта.

Крім того, для тривалих хронічних запальних процесів, характерних для осіб похилого віку, вагомим критерієм може стати підвищення концентрації в ясенній рідині лактатдегідрогенази (ЛДГ) – ферменту, що є маркером апоптозу клітин [5, с. 2]. Також важливим механізмом, що пояснює системні запальні процеси у літніх осіб, є старіння нейтрофілів, яке викликає порушення їх функцій. Визначення співвідношення епітеліальних клітин, нейтрофілів та лімфоцитів у ясенній рідині допоможе спрогнозувати перебіг ГП [6, с. 174].

Оцінка цитокінового та біохімічного складу кревікулярної рідини у пацієнтів з ГП дозволить визначити біомаркери розвитку запалення пародонта та покращити діагностику ГП на початкових етапах його розвитку, запропонувати критерії ефективності лікування літніх пацієнтів з ГП, розробити індивідуальні стратегії реабілітації хворих з урахуванням патогенетичних варіантів клінічного перебігу захворювання.

Мета дослідження. Визначити імунологічні та біохімічні показники ясенної рідини у пацієнтів похилого віку з генералізованим пародонтитом.

Матеріали і методи дослідження. З метою дослідження було відібрано 133 пацієнти віком від 60 до 75 років, які звернулися за первинною консультацією до кафедри стоматології Державного закладу «Луганський державний медичний університет». Від кожного з пацієнтів отримали інформовану згоду на участь у дослідженні. Всім особам провели стандартне клінічне та рентгенологічне обстеження ротової порожнини і, залежно від встановленого діагнозу, розподілили на три групи. До I (контрольної) групи увійшли 28 осіб, які не мали ознак ГП, до II групи – 21 пацієнт з встановленим діагнозом ГП I стадії тяжкості, до III групи – 84 хворих з діагнозом ГП II стадії тяжкості.

У кожного з пацієнтів натщесерце відібрали зразки ясенної рідини з зубоясенних або пародонтальних кишень в ділянці 4 зубів за допомогою аспірації з використанням шприця з заокругленим кінцем голки. Перед відбиранням матеріалу зуби очищували, висушували та ізолювали від слини. Кінчик голки обережно вводили у зубоясенну борозну або пародонтальну кишеню, випускали краплю розчину Хенкса, а потім, не ушкоджуючи слизову оболонку ясен, аспірували вміст у шприць. Отриманий матеріал переносили в пробірки з розчином Хенкса та направляли до лабораторії.

Дослідження імунологічних та біохімічних показників кrevікулярної рідини провели на базі навчально-наукових лабораторій Державного закладу «Луганський державний медичний університет». З використанням методу твердофазного ІФА, а саме його сендвіч-варіанту, визначали рівні цитокінів, зокрема IL-1 β , IL-8, TNF- α та IL-10. Для ІФА застосували набори ELISA, Diaclone, які використовували відповідно до інструкції фірми-виробника.

Активність лактатдегідрогенази (ЛДГ) визначили з застосуванням спектрофотометричного методу за допомогою набору реагентів ЛДГ-МБА, МедБіоАльянс. Перед проведенням аналізу пробірки з матеріалом центрифугували при 3000 об/хв протягом 5 хвилин.

Оцінку відносної кількості епітеліальних клітин, нейтрофілів та лейкоцитів у сулькулярній рідині проводили у камері Горяєва. Для цього пробірку з ясенною рідиною струшували, піпеткою здійснювали забір матеріалу, яким заповнювали камеру Горяєва. Через одну хвилину камеру розміщували на столику мікроскопа та обраховували кількість клітин. Для підрахунку формених елементів застосовували формулу:

$$k = \frac{a \times 4000 \times b}{c},$$

де k – кількість формених елементів у 1 мкл ясенної рідини; a – загальна кількість клітин, порохваних у малих квадратах камери; b – ступінь розведення рідини; c – кількість малих квадратів; 4000 – коефіцієнт для приведення об'єму до 1 мкл. Згодом визначали відносну частку епітеліальних клітин, нейтрофілів та лейкоцитів, яку зазначали у відсотках від кількості підрахованих клітин.

Статистичний аналіз результатів проводили з використанням програмного забезпечення STATISTICA 12. Нормальність розподілу даних у кожній групі визначали за допомогою тесту Шапіро-Вілка. Оскільки розподіл концентрацій цитокінів, ЛДГ та кількості клітинних елементів виявився нормальним, для міжгрупового порівняння застосували параметричний тест ANOVA з наступним пост-хок аналізом (тест Тьюкі для нерівних вибірок). Результати вважали статистично значущими при $p < 0,05$.

Результати та їх обговорення. Відповідно до отриманих результатів рівень IL-1 β в ясенній рідині був найнижчим у контрольній групі пацієнтів та становив, у середньому, $11,02 \pm 0,33$ нг/мл. У хворих II групи середнє значення було у 1,5 раза вищим та складало $16,60 \pm 0,47$ нг/мл.

Середній показник рівня IL-1 β був найвищим в осіб III групи, він дорівнював $23,26 \pm 0,53$ нг/мл та перевищував більш ніж у 2,1 раза середнє значення пацієнтів контрольної групи. Після дисперсійного аналізу ANOVA та пост-хок тесту було встановлено, що середні значення концентрації IL-1 β відрізнялись достовірно ($p < 0,01$) в осіб трьох груп.

Мінімальний середній показник IL-8 на рівні $38,42 \pm 0,92$ нг/мл також був зафіксований у пацієнтів I групи. Середня концентрація цього ж цитокіна була вищою в 1,2 раза – $45,08 \pm 1,04$ нг/мл в осіб II групи. У хворих III групи аналогічне середнє значення становило $52,85 \pm 1,27$ нг/мл, при цьому цей показник перевищував відповідне значення I групи майже в 1,4 раза. Знову була виявлена статистично значуща ($p < 0,01$) різниця між середніми концентраціями IL-8 в усіх групах пацієнтів.

Середня концентрація прозапального TNF- α , яку зареєстрували в осіб I групи, становила $6,68 \pm 0,26$ нг/мл. У пацієнтів II групи це значення було майже в 1,6 раза вищим – $10,58 \pm 0,45$ нг/мл. Максимальне ж середнє значення було традиційно зафіксоване у пацієнтів з ГП II стадії, а саме – $18,35 \pm 0,62$ нг/мл, що в 2,7 раза перевищувало показник осіб I групи. Середні значення достовірно ($p < 0,01$) відрізнялись між групами.

Звертає увагу збільшення концентрації проти-запального цитокіну IL-10 в ясенній рідині з прогресуванням ГП. Так, у контрольній групі середній показник становив $8,11 \pm 0,19$ нг/мл. Майже в 1,5 раза вищим було середнє значення в II групі осіб – $12,10 \pm 0,21$ нг/мл, та в 2,5 раза вищим у III групі пацієнтів – $19,87 \pm 0,33$ нг/мл. Між собою зазначені показники також відрізнялись достовірно ($p < 0,01$).

За результатами біохімічного аналізу сулькулярної рідини середній показник активності ЛДГ в осіб контрольної групи складав $108,0 \pm 3,14$ МО/л. У пацієнтів II групи аналогічне середнє значення було в 1,4 раза вищим та дорівнювало $147,92 \pm 3,18$ МО/л. Найвищою активність ЛДГ була в осіб III групи, вона складала, в середньому, $192,1 \pm 3,33$ МО/л та перевищувала відповідний показник I групи майже в 1,8 раза. Після статистичного аналізу були встановлені достовірні ($p < 0,01$) відмінності між показниками різних груп.

Під час аналізу клітинних елементів ясенної рідини було визначено, що в контрольній групі пацієнтів без ознак ураження тканин пародонта відносна кількість епітеліальних клітин ста-

новила, в середньому, $45,50 \pm 1,28\%$, у II групі осіб цей же показник був достовірно ($p < 0,01$) нижчим – $19,78 \pm 1,07\%$, у хворих III групи це значення було достовірно ($p < 0,05$) мінімальним – $15,33 \pm 1,52\%$. Відносна частка нейтрофілів у сулькулярній рідині навпаки була найнижчою у пацієнтів I групи – $50,38 \pm 0,98\%$, достовірно ($p < 0,01$) вищою у хворих II групи – $69,66 \pm 0,72\%$ та достовірно ($p < 0,01$) максимальною в осіб III групи – $75,21 \pm 0,84\%$. Середня кількість лімфоцитів в I групі осіб дорівнювала $4,12 \pm 0,28\%$, була статистично більшою ($p < 0,01$) у пацієнтів II групи – $7,23 \pm 0,35\%$ та прогнозовано найвищою в III групі хворих – $12,78 \pm 0,47\%$, також з достовірною ($p < 0,01$) різницею щодо показників інших груп. Отже, зі зростанням ступеня тяжкості ГП у пацієнтів в ясенній рідині підвищується відносна частка нейтрофілів та лімфоцитів у 1,5 раза та 3,1 раза, відповідно, а частка епітеліальних клітин зменшується майже у 3 рази.

Згідно з результатами ІФА, виявлено достовірне підвищення рівнів прозапальних цитокінів IL-1 β , IL-8 та TNF- α , а також протизапального IL-10 у сулькулярній рідині літніх пацієнтів з ГП. Зростання рівня IL-1 β у пацієнтів з тяжкими стадіями ГП свідчить про активацію макрофагів та остеокластів, що лежить в основі резорбції альвеолярної кістки [3, с. 31]. Водночас підвищення рівня IL-8 вказує на інтенсивний рекрутинг нейтрофілів та підтримку хронічного запального процесу в пародонті. Зростання рівня TNF- α , у свою чергу, призводить до посилення деструкції сполучної тканини та апоптозу клітин [3, с. 31]. Одночасне зростання концентрації IL-10 у цих же пацієнтів, імовірно, відображає активацію компенсаторної імуносупресивної відповіді, спрямованої на обмеження надмірного запалення.

Отримані результати узгоджуються з сучасними поглядами на розвиток ГП та підтверджують актуальну концепцію дисбалансу між прозапальними та протизапальними механізмами в патогенезі ГП. Так, відомі результати численних робіт в яких також зафіксовано підвищення рівнів IL-1 β , IL-8 та TNF- α у кревікулярній рідині пацієнтів середнього віку із ГП, але зі зниженням рівня IL-10 [1, с. 46; 3, с. 31]. Підвищення ж рівня IL-10 у нашому дослідженні може свідчити про порушення регуляції імунної відповіді та обґрунтовує доцільність імуномодуючої терапії у літніх пацієнтів для контролю за перебігом ГП. В іншій роботі також продемонстровано достовірне ($p < 0,05$) підвищення рівнів IL-1 β та TNF- α як в ясенній рідині пацієнтів з ГП, натомість різ-

ниця між аналогічними показниками в слині цих же пацієнтів була недостовірною ($p = 0,739$), що підкреслює переваги визначення цитокінового статусу пародонтального пацієнта саме за зразками сулькулярної, а не ротової рідини [3, с. 32].

Результати аналізу активності ЛДГ демонструють чітку залежність між ступенем тяжкості ГП та активністю цього цитоплазматичного ферменту. У пацієнтів з ГП концентрація ферменту в ясенній рідині зростала, що відповідало ступеню ушкодження клітин пародонтального комплексу. Відомо, що підвищення рівня ЛДГ у сироватці крові є маркером клітинного лізису, некрозу та метаболічної активності, а його динаміка корелює зі ступенем цитолітичних змін при хронічному запаленні, тож, ЛДГ можна розглядати як один із потенційних діагностичних та прогностичних маркерів тяжкості перебігу ГП [5, с. 5].

За підсумками мета-аналізу встановлено, що активність ЛДГ прямо корелює з глибиною пародонтальних кишень та ступенем втрати прикріплення [4, с. 6]. Втім, автори клінічного дослідження не виявили достовірної ($p = 0,589$) різниці у показниках активності ЛДГ в слині здорових осіб та пацієнтів з ГП [5, с. 3]. Подібні суперечливі результати пояснюють необхідність подальшого вивчення ЛДГ, як біомаркера ГП у більших за розміром вибірках пацієнтів.

У нашому дослідженні встановлені відмінності у співвідношенні клітинних елементів ясенної рідини у пацієнтів з ГП та осіб зі здоровим пародонтом. У контрольній групі переважали епітеліальні клітини, що відображає фізіологічну десквамацію клітин поверхневого шару ясен. Із розвитком ГП їх частка у досліджуваному матеріалі з зубоясенної борозни достовірно знижувалась, що зумовлено ушкодженням епітеліального бар'єра та інтенсивною інфільтрацією тканин імунними клітинами. У той же час рівень нейтрофілів, основних ефекторів гострої фази запалення, зростав, внаслідок активації вродженої ланки імунітету та постійної наявності пародонтопатогенів у зубоясенних борознах. Паралельно з цим значно зростав вміст лімфоцитів, що свідчило про активацію адаптивної імунної відповіді. Таким чином, результати демонструють типову для хронічного запального процесу зміну клітинного балансу з переважанням імунокомпетентних клітин над бар'єрними структурними елементами.

Також у попередніх дослідженнях встановлено зниження частки епітеліальних клітин та підвищення кількості нейтрофілів і лімфоцитів

у ясенній рідині пацієнтів з ГП [7, с. 3]. Зокрема, в схожій роботі у хворих на ГП виявлено суттєве зростання нейтрофільної інфільтрації та підвищення рівня CD4⁺ Т-лімфоцитів у порівнянні з контрольною групою пацієнтів [6, с. 176]. Аналогічні результати подані в інших дослідженнях, де зазначено, що домінування нейтрофілів та поява активованих лімфоцитів корелюють із глибиною пародонтальних кишень і ступенем втрати прикріплення [7, с. 5]. Таким чином, порушення клітинного складу ясенного екsudату може бути визнано важливим відображенням стадії тяжкості ГП та може слугувати маркером активності прогресування захворювання у літніх пацієнтів.

У майбутніх дослідженнях необхідно вивчити відповідні імунологічні та біохімічні зміни в слині та сироватці крові пацієнтів похилого віку з ГП для визначення оптимальних методів діагностики та біомаркерів розвитку захворювання. Перспективним виглядає розширення спектру біохімічних досліджень для пошуку нових предикторів виникнення пародонтальних та супутніх системних захворювань у літніх осіб.

Висновки. У пацієнтів похилого віку з генералізованим пародонтитом достовірно змінюються імунологічні та біохімічні показники ясенної рідини порівняно з контрольною групою осіб. Вираженість зазначених змін зростає зі ступенем ураження тканин пародонта. Застосування цих показників як біомаркерів запального процесу дозволить діагностувати генералізований пародонтит на ранніх стадіях, визначити нові критерії вибору стратегії лікування таких пацієнтів та здійснювати ефективний моніторинг результатів проведеної реабілітації.

Література:

1. Teles F., Martin L., Patel M. et al. Gingival Crevicular Fluid Biomarkers During Periodontitis Progression and After Periodontal Treatment. *J Clin Periodontol*. 2025. Vol. 52(1). P. 40–55. doi: 10.1111/jcpe.14061.
2. Werner N., Frasheri I., Heck K. et al. A Study Into Systemic and Oral Levels of Proinflammatory Biomarkers Associated With Endpoints After Active Non-Surgical Periodontal Therapy. *J Clin Periodontol*. 2025. Vol. 52(2). P. 188–198. doi: 10.1111/jcpe.14089.
3. Azami F., Esfahanian V., Ahmadi Shadmehri M., Rafiei S. Correlation between concentrations of salivary and gingival crevicular fluid inflammatory cytokines in patients with gingivitis and periodontitis and healthy individuals. *J*

Adv Periodontol Implant Dent. 2025. Vol. 17(1). P. 31–35. doi: 10.34172/japid.025.2244.

4. Fatima T., Khurshid Z., Rehman A., Imran E., Srivastava K.C., Shrivastava D. Gingival Crevicular Fluid (GCF): A Diagnostic Tool for the Detection of Periodontal Health and Diseases. *Molecules*. 2021. Vol. 26(5). P. e1208. doi: 10.3390/molecules26051208.

5. Ansari Moghadam S., Ahmadi Moghadam F.S., Alijani E. Diagnostic Accuracy of Salivary Biomarkers including Lactate Dehydrogenase and Hemoglobin A1c for Screening Chronic Periodontitis. *Dis Markers*. 2022. Vol. 2022. P. e1119038. doi: 10.1155/2022/1119038.

6. Malmqvist S., Clark R., Johannsen G., Johannsen A., Boström E.A., Lira-Junior R. Immune cell composition and inflammatory profile of human peri-implantitis and periodontitis lesions. *Clin Exp Immunol*. 2024. Vol. 217(2). P. 173–182. doi: 10.1093/cei/uxae033.

7. Matsuoka M., Soria S.A., Pires J.R., Sant'Ana A.C.P., Freire M. Natural and induced immune responses in oral cavity and saliva. *BMC Immunol*. 2025. Vol. 26(1). P. e34. doi: 10.1186/s12865-025-00713-8.

References:

1. Teles, F., Martin, L., Patel, M., Hu, W., Bittinger, K., & Kallan, M.J. et al. (2025). Gingival Crevicular Fluid Biomarkers During Periodontitis Progression and After Periodontal Treatment. *J Clin Periodontol*, 52(1), 40–55. Retrieved from <https://doi.org/10.1111/jcpe.14061>.
2. Werner, N., Frasheri, I., Heck, K., Scalia, C., Pitchika, V., & Summer, B. et al. (2025). A Study Into Systemic and Oral Levels of Proinflammatory Biomarkers Associated With Endpoints After Active Non-Surgical Periodontal Therapy. *J Clin Periodontol*, 52(2), 188–198. Retrieved from <https://doi.org/10.1111/jcpe.14089>.
3. Azami, F., Esfahanian, V., Ahmadi Shadmehri, M., & Rafiei, S. (2025). Correlation between concentrations of salivary and gingival crevicular fluid inflammatory cytokines in patients with gingivitis and periodontitis and healthy individuals. *J Adv Periodontol Implant Dent*, 17(1), 31–35. Retrieved from <https://doi.org/10.34172/japid.025.2244>.
4. Fatima, T., Khurshid, Z., Rehman, A., Imran, E., Srivastava, K.C., & Shrivastava, D. (2021). Gingival Crevicular Fluid (GCF): A Diagnostic Tool for the Detection of Periodontal Health and Diseases. *Molecules*, 26(5), 1208. Retrieved from <https://doi.org/10.3390/molecules26051208>.
5. Ansari Moghadam, S., Ahmadi Moghadam, F.S., & Alijani, E. (2022). Diagnostic Accuracy of Salivary Biomarkers including Lactate Dehydrogenase and Hemoglobin A1c for Screening Chronic Periodontitis. *Dis Markers*, 2022, 1119038. Retrieved from <https://doi.org/10.1155/2022/1119038>.
6. Malmqvist, S., Clark, R., Johannsen, G., Johannsen, A., Boström, E.A., & Lira-Junior, R. (2024).

Immune cell composition and inflammatory profile of human peri-implantitis and periodontitis lesions. *Clin Exp Immunol*, 217(2), 173-182. Retrieved from <https://doi.org/10.1093/cei/uxae033>.

7. Matsuoka, M., Soria, S.A., Pires, J.R., Sant'Ana, A.C.P., & Freire, M. (2025). Natural and induced immune responses in oral cavity and saliva. *BMC Immunol.*, 26(1), 34. Retrieved from <https://doi.org/10.1186/s12865-025-00713-8>.

УДК 616.311.2-002:616-008.8-008.9:54-3:543.272.31:
616.33/334-002]-053.5
DOI <https://doi.org/10.35220/2523-420X/2025.2.15>

О.Г. Романенко,

доктор медичних наук, професор,
завідувач кафедри стоматології,
Товариство з обмеженою відповідальністю
«Європейський медичний університет»
вул. Дзяка Георгія академіка, 3, м. Дніпро, Україна,
індекс 49005, helenromanenکو2017@gmail.com

М.П. Комський,

доктор медичних наук,
професор кафедри стоматології,
Товариство з обмеженою відповідальністю
«Європейський медичний університет»
вул. Дзяка Георгія академіка, 3, м. Дніпро, Україна,
індекс 49005, rolex-50@ukr.net

П.А. Ейсмунд,

асистент кафедри стоматології,
Товариство з обмеженою відповідальністю
«Європейський медичний університет»
вул. Дзяка Георгія академіка, 3, м. Дніпро, Україна,
індекс 49005, p.eismund@gmail.com

Ю.В. Хотімська,

кандидат медичних наук,
доцент кафедри дитячої стоматології,
Дніпровський державний медичний університет,
вул. Володимира Вернадського, 9, м. Дніпро, Україна,
індекс 49044, khotimskaya@ukr.net

Я.В. Лавренюк,

кандидат медичних наук,
доцент кафедри дитячої стоматології,
Дніпровський державний медичний університет,
вул. Володимира Вернадського, 9, м. Дніпро, Україна,
індекс 49044, yana.1005@ukr.net

А.В. Голуб,

асистент кафедри стоматології,
Товариство з обмеженою відповідальністю
«Європейський медичний університет»
вул. Дзяка Георгія академіка, 3, м. Дніпро, Україна,
індекс 49005, panorange873@gmail.com

І.І. Самойленко,

кандидат медичних наук,
доцент кафедри стоматології,
Товариство з обмеженою відповідальністю
«Європейський медичний університет»
вул. Дзяка Георгія академіка, 3, м. Дніпро, Україна,
індекс 49005, savdsma2017@gmail.com

О.Д. Салюк,

кандидат медичних наук,
доцент кафедри стоматології,
Товариство з обмеженою відповідальністю
«Європейський медичний університет»
вул. Дзяка Георгія академіка, 3, м. Дніпро, Україна,
індекс 49005, olhasaluk@gmail.com

МЕТАБОЛІЗМ СПОЛУК АЗОТУ У РОТОВІЙ РІДИНІ ПАЦІЄНТІВ З КИСЛОТОЗАЛЕЖНИМИ ЗАХВОРЮВАННЯМИ ВЕРХНІХ ВІДДІЛІВ ШЛУНКОВО-КИШКОВОГО ТРАКТУ

У ротовій і ясенній рідині, зубній бляшці є велика кількість мікроорганізмів, які беруть участь у метаболізмі азотних сполук. Однак взаємозв'язок між різними ферментами циклу азотовмісних сполук, а також фактори, що впливають на цей взаємозв'язок, залишаються невизначеними.

Мета дослідження: вивчити стан метаболізму азотовмісних сполук у ротовій рідині в пацієнтів із хронічним катаральним гінгівітом і супутніми кислотозалежними захворюваннями верхніх відділів шлунково-кишкового тракту.

Матеріали та методи. Для вирішення поставлених завдань було обстежено 105 пацієнтів віком від 18 до 21 року. 1 групу склали 37 пацієнтів, які мають хронічний катаральний гінгівіт, із супутнім хронічним гастритом, дуоденітом. До другої групи було включено 35 пацієнтів із хронічним катаральним гінгівітом, без соматичної патології. Група 3 – контрольна, включала 33 пацієнти (без патології пародонту і соматичної патології).

Водневий показник ротової рідини визначали за допомогою рН-метра (рН-150 МА). Рівень нітратів і нітритів визначали за допомогою модифікації реакції Грісса. Активність нітратредуктази і нітритредуктази ротової рідини визначали за зменшенням нітрату, нітриту за допомогою колориметру. Активність уреаз ротової рідини визначали на підставі утворення аміаку, з реактивом Несслера. Статистичну обробку результатів здійснювали методами варіаційного аналізу з використанням t-критерію Стьюдента ($p < 0,01$ вважали достовірним).

Результати дослідження. Активність нітратредуктази та нітритредуктази мала найвищі значення в групі дітей із супутніми кислотозалежними захворюваннями. Підкислення ротової рідини створювало умови для процесів хімічної денітрифікації з утворенням оксиду азоту з нітратів і нітритів. Показники фонового вмісту азотних метаболітів у ротовій рідині виявилися найбільшими в групі соматично здорових дітей із хронічним катаральним гінгівітом, що є наслідком низької активності нітрат-нітритредуктазного комплексу порожнини рота.

Активність уреаз була найвищою у пацієнтів другої групи і становила $2,56 \pm 0,04$ мкмоль/л $\times$ хв, що значуще перевищувало показник у контрольній групі дітей і свідчило про значне мікробне обсіменіння тканин пародонту. Низькі значення активності уреаз спостерігалися в групі дітей із хронічним катаральним гінгівітом.

стерілізувалися у пацієнтів першої групи, оскільки кисле середовище порожнини рота несприятливе для життєдіяльності пародонтопатогенної мікрофлори.

Висновки. У пацієнтів із кислотозалежними захворюваннями шлунково-кишкового тракту процес редукції нітратів у нітрити і далі в оксид азоту відбувається не тільки за допомогою ферментів мікроорганізмів, а й хімічним шляхом завдяки закиданню кислого вмісту шлунка в стравохід і порожнину рота. Накопичення нітритів і нітратів у ротовій рідині за низької активності редуктазних ферментів свідчило про запальні процеси в яснах. Висока активність уреаз у пацієнтів із хронічним катаральним гінгівітом за низької активності нітрат- і нітритрeredуктазних ферментів свідчила про значне мікробне обсіменіння тканин пародонту. Особливості азотного балансу в ротовій рідині в пацієнтів із кислотозалежними захворюваннями верхніх відділів шлунково-кишкового тракту вимагає персоналізованого підходу до лікування хронічного катарального гінгівіту в цієї групи хворих.

Ключові слова: гінгівіт, сполуки азоту, ротова рідина, гастрит, дуоденіт

Ye.G. Romanenko,

Doctor of Medical Sciences, Professor,

Head of the Department of Dentistry,

Limited Liability Company "European Medical University"

3, Dzyak Georgy Akademika street, Dnipro, Ukraine, postal

code 49005,

helenromanenko2017@gmail.com

M.P. Komskyi,

Doctor of Medical Sciences,

Professor at the Department of Dentistry,

Limited Liability Company "European Medical University"

3, Dzyak Georgy Akademika street, Dnipro, Ukraine, postal

code 49005,

rolex-50@ukr.net

P.A. Eismund,

Assistant at the Department of Dentistry,

Limited Liability Company "European Medical University"

3, Dzyak Georgy Akademika street, Dnipro, Ukraine, postal

code 49005, p.eismund@gmail.com

Yu.V. Khotimska,

Candidate of Medical Sciences,

Associate Professor at the Department of Pediatric

Dentistry,

Dnipro State Medical University,

9, Volodymyr Vernadsky street, Dnipro, Ukraine, postal

code 49044,

khotimskaya@ukr.net

Ya.V. Lavreniuk,

Candidate of Medical Sciences,

Associate Professor at the Department of Pediatric

Dentistry,

Dnipro State Medical University,

9, Volodymyr Vernadsky street, Dnipro, Ukraine, postal

code 49044, yana.1005@ukr.net

A.V. Holub,

Assistant at the Department of Dentistry,

Limited Liability Company "European Medical University"

3, Dzyak Georgy Akademika street, Dnipro, Ukraine, postal

code 49005, nanorange873@gmail.com

I.I. Samoilenko,

Candidate of Medical Sciences,

Associate Professor at the Department of Dentistry,

Limited Liability Company "European Medical University"

3, Dzyak Georgy Akademika street, Dnipro, Ukraine, postal

code 49005, savdsma2017@gmail.com

O.D. Saluk,

Candidate of Medical Sciences,

Associate Professor at the Department of Dentistry,

Limited Liability Company "European Medical University"

3, Dzyak Georgy Akademika street, Dnipro, Ukraine, postal

code 49005, olhasaluk@gmail.com

METABOLISM OF NITROGEN COMPOUNDS IN THE ORAL FLUID OF PATIENTS WITH ACID-DEPENDENT DISEASES OF THE UPPER GASTROINTESTINAL TRACT

The oral and gingival fluid and plaque contain a large number of microorganisms involved in the metabolism of nitrogen compounds. However, the relationship between different enzymes of the nitrogen cycle, as well as the factors affecting this relationship, remain unclear.

The purpose of the study was to investigate the state of nitrogen-containing compounds metabolism in the oral fluid in patients with chronic catarrhal gingivitis and concomitant acid-dependent diseases of the upper gastrointestinal tract.

Materials and methods. To solve the tasks, 105 patients aged 18 to 21 years were examined. Group 1 consisted of 37 patients with chronic catarrhal gingivitis, with concomitant chronic gastritis, duodenitis. The second group included 35 patients with chronic catarrhal gingivitis without somatic pathology. Group 3 – control group, included 33 patients (without periodontal and somatic pathology).

The hydrogen index of the oral fluid was determined using a pH meter (pH-150 MA). The level of nitrates and nitrites was determined by modifying the Griess reaction. The activity of oral fluid nitrate reductase and nitrite reductase was determined by the reduction of nitrate and nitrite using a colorimeter. The activity of oral fluid urease was determined on the basis of ammonia formation, with Nessler's reagent. Statistical processing of the results was carried out by methods of analysis of variance using Student's t-test ($p < 0.01$ was considered significant).

Results of the study. The activity of nitrate reductase and nitrite reductase had the highest values in the group of children with concomitant acid-dependent diseases. Acidification of the oral fluid created conditions for chemical denitrification processes with the formation of nitric oxide from nitrates and nitrites. Indicators of the

background content of nitrogen metabolites in the oral fluid were highest in the group of somatically healthy children with chronic catarrhal gingivitis, which is a consequence of low activity of the nitrate-nitrite reductase complex of the oral cavity.

The urease activity was the highest in patients of the second group and amounted to $2.56 \pm 0.04 \mu\text{mol/L} \times \text{min}$, which significantly exceeded the value in the control group of children and indicated a significant microbial contamination of periodontal tissues. Low values of urease activity were observed in patients of the first group, since the acidic environment of the oral cavity is unfavorable for the vital activity of periodontopathogenic microflora.

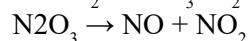
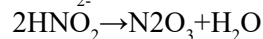
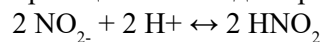
Conclusions. In patients with acid-dependent diseases of the gastrointestinal tract, the process of reducing nitrates to nitrites and then to nitric oxide occurs not only with the help of microbial enzymes, but also chemically due to the ingestion of acidic gastric contents into the esophagus and oral cavity. The accumulation of nitrites and nitrates in the oral fluid with low activity of reductase enzymes indicated inflammatory processes in the gums. The high activity of urease in patients with chronic catarrhal gingivitis with low activity of nitrate and nitrite reductase enzymes indicated a significant microbial contamination of periodontal tissues. The peculiarities of nitrogen balance in the oral fluid in patients with acid-dependent diseases of the upper gastrointestinal tract require a personalized approach to the treatment of chronic catarrhal gingivitis in this group of patients

Key words: gingivitis, nitrogen compounds, oral fluid, gastritis, duodenitis

У ротовій і ясній рідині, зубній бляшці є велика кількість мікроорганізмів, які беруть участь у метаболізмі азотних сполук [1]. Бактерії відіграють важливу роль в азотному циклі та каталізують його стадії власними ферментами. При цьому відбуваються зміни кислотно-основного стану ротової рідини, які мають значення в патогенезі захворювань пародонту. У більшості випадків у разі гінгівіту ротова рідина має слабколужну характеристику за рахунок високого вмісту сечовини та аміаку, що сприяє утворенню над- і під'ясного зубного каменю. У порожнині рота під дією мікробної уреазі відбувається гідроліз сечовини (карбаміду) до аміаку і вуглекислого газу. Ця лугоутворювальна реакція частково нейтралізує кислотоутворювальний ефект гліколітичних ферментів. Аміак асимілюється в різноманітні азотні сполуки, які використовуються в процесі життєдіяльності мікроорганізмами ротової порожнини. За патології порожнини рота може виникати мікробний дисбаланс із переважанням уреазопозитивних або гліколітичних мікроорганізмів, унаслідок чого рН слини відхиляється від норми.

За надлишку іонів амонію в ротовій рідині відбувається дисиміляція сполук азоту за допо-

могою бактерій, що забезпечують процеси денітрифікації. Денітрифікація є процесом розкладання нітрату з отриманням окису азоту (NO) і виконується мікроорганізмами при гіпоксичних станах [2]. Раніше вважали, що неорганічні аніони нітрати (NO_3^-) і нітрити (NO_2^-) є інертними кінцевими продуктами ендogenous метаболізму NO, який здійснюється класичним L-аргінін-NO-синтазним шляхом. Однак в останні десятиліття встановлено, що NO_3^- , NO_2^- аніони можуть бути перероблені в природних умовах з утворенням NO, що є альтернативним джерелом надходження NO в організм за гіпоксичних умов. У ротовій порожнині присутні синантропні факультативні анаеробні бактерії, які відновлюють нітрати до нітритів за допомогою нітратредукуючих ферментів. У кислому середовищі шлунка нітрити піддаються мимовільному розкладанню з подальшим утворенням окису азоту та інших сполук азоту, які беруть участь у регуляції важливих біологічних функцій [3]. Перший етап денітрифікації проходить за участю ферменту нітратредуктази. Активність нітратредуктази істотно залежить від температури та реакції середовища. Пік активності нітратредуктази реєструється за температури $35^\circ - 40^\circ \text{C}$, подальше підвищення температури спричиняє інактивацію ферменту. Фермент активний у слабкокислому та нейтральному середовищі ротової рідини, взятої натщесерце. Реакцію денітрифікації завершує фермент нітритредуктаза, сприяючи утворенню NO з нітритів ротової рідини. Фермент найактивніший при температурі $30^\circ - 40^\circ \text{C}$ і слабколужному середовищі, в нейтральному і кислому середовищі його активність незначно падає. У кислому середовищі утворення NO відбувається без участі мікроорганізмів у результаті реакції хімічної денітрифікації [5]:



Активність утворення NO залежить від наявності запальних процесів у порожнині рота, кислотності ротової рідини, супутніх кислотозалежних захворювань верхніх відділів травного тракту (хронічний гастрит, дуоденіт, гастроєзофагальна рефлюксна хвороба). Закидання кислого вмісту шлунка в стравохід і порожнину рота при порушеннях моторної функції шлунка створює умови для процесів хімічної денітрифікації з утворенням NO з його метаболітів. На думку низки зарубіжних авторів високий вміст нітратів і нітритів у слині має протимікробний ефект і перешкоджає адгезії кандиди [6,7]. Однак взаємозв'язок

між різними ферментами циклу азотовмісних сполук, а також фактори, що впливають на цей взаємозв'язок, залишаються невизначеними.

Мета дослідження: вивчити стан метаболізму азотовмісних сполук у ротовій рідині у пацієнтів із хронічним катаральним гінгівітом і супутніми кислотозалежними захворюваннями верхніх відділів шлунково-кишкового тракту.

Матеріали та методи дослідження. Для вирішення поставлених завдань було обстежено 105 пацієнтів віком від 18 до 21 року. Першу групу склали 37 пацієнтів, які мають хронічний катаральний гінгівіт із супутнім хронічним гастритом, дуоденітом. З них 17 (46%) чоловічої статі та 20 (54%) жіночої статі. До другої групи було включено 35 пацієнтів із хронічним катаральним гінгівітом, без соматичної патології. З них 16 (45,7%) чоловічої статі та 19 (54,3%) жіночої статі.

Група 3 – контрольна, включала 33 дитини (порожнина рота була здоровою або санованою, клінічні прояви захворювань пародонту були відсутні, без соматичної патології). З них 15 (45,5%) – чоловічої статі та 18 (54,5%) – жіночої статі. Верифікацію діагнозу здійснювали відповідно до класифікації хвороб пародонту М.Ф. Данилевського (1994).

Під час проведення клінічних досліджень було дотримано етичних норм, викладених у Гельсінській декларації Всесвітньої медичної асоціації (World Medical Association – WMA) 1964 року, з доповненнями 59-ї Генеральної асамблеї WMA, Сеул, Південна Корея (жовтень 2008 р.)

Для визначення кислотності ротову рідину збирали вранці натщесерце, шляхом спльовування в одноразову пластикову ємність у кількості 3 мл. Водневий показник визначали за допомогою мікрокувети, стандартних скляних електродів, рН-метра (рН-150 МА). Рівень кінцевих стабільних метаболітів оксиду азоту (нітратів і нітритів) визначали за допомогою модифікації реакції Грісса, результати виражали в мкмоль/л [8]. Активність нітратредуктази і нітритредуктази ротової рідини визначали за зменшенням нітрату, нітриту колориметричним методом з реактивом Грісса і виражали в нкатал/мл [9]. Активність уреаз ротової рідини визначали на підставі утворення аміаку, з реактивом Несслера. Уреазну активність ротової рідини виражали в мкмоль/л×хв [10]. Пацієнти були попереджені про дотримання безнітратної дієти за добу до проведення збору ротової рідини. Також зранку пацієнти не користувалися засобами гігієни порожнини рота.

Статистичну обробку результатів здійснювали методами варіаційного аналізу з використанням t-критерію Стюдента ($p < 0,01$) вважали достовірним).

Результати та їх обговорення. Результати дослідження засвідчили, що кислотність ротової рідини в дітей із хронічним гінгівітом і супутніми кислотозалежними захворюваннями верхніх відділів шлунково-кишкового тракту (ШКТ) становила $6,25 \pm 0,04$ од. і достовірно відрізнялася від показника в групі здорових дітей ($7,03 \pm 0,12$ од., $p < 0,01$). Водночас значення показника рН у другій групі пацієнтів демонструвало зсув у лужний бік ($7,54 \pm 0,18$ од., $p < 0,01$). У пацієнтів 1-ї та 3-ї груп у ротовій рідині рівень рН сприяв активності нітратредуктази. У цьому ж середовищі активність нітритредуктази дещо знижувалася.

Активність нітратредуктази та нітритредуктази мала найвищі значення в групі дітей із супутніми кислотозалежними захворюваннями ШКТ (табл. 1). У пацієнтів 1-ї групи через порушення моторики шлунка та ослаблення тонусу кардіального сфінктера рефлюктат (шлунковий, кишковий вміст) потрапляв до стравоходу і порожнини рота та підкислював ротову рідину. Тим самим були створені умови для процесів хімічної денітрифікації з утворенням NO з нітратів і нітритів. Активність бактеріальної нітратредуктази зазвичай реєструється у слаболужному і лужному середовищі порожнини рота. Можна зазначити, що в порожнині рота у пацієнтів 2-ї групи спостерігались несприятливі умови для подальшої утилізації нітратів до нітритів та NO.

Показники фонового вмісту азотних метаболітів у ротовій рідині виявилися найбільшими в групі соматично здорових дітей із хронічним катаральним гінгівітом, що є наслідком низької активності нітрат-нітритредуктазного комплексу порожнини рота.

Так, у 2-й групі активність нітратредуктази знижувалася у 2,51 раза, а активність нітритредуктази – у 2,31 раза, якщо порівнювати з показниками групи контролю ($p < 0,01$). За наявності високої активності уреаз у порожнині рота та утворенні амонію нітратредуктаза не проявляє активності.

Таким чином, у групі дітей із кислотозалежними захворюваннями шлунково-кишкового тракту активність редукції нітратів і нітритів відбувалася і бактеріальним, і хімічним шляхом, і за рахунок цього вміст азотних метаболітів значуще перевищував показник у групі здорових дітей ($p < 0,01$). Накопичення нітритів і нітратів у рото-

Таблиця 1

Показники азотного метаболізму в ротовій рідині у пацієнтів($M \pm m$)

Групи	Показники			
	Нітрати, нітрити, мкмоль/л	Нітратредуктаза, нкат/мл	Нітритредуктаза, нкат/л	Уреаза, мкмоль/л× мин
1 (n=107)	2,57±0,05 $p_k < 0,01$ $p_l < 0,01$	15,21±0,20 $p_k < 0,01$ $p_l < 0,01$	75,22±0,09 $p_k < 0,01$ $p_l < 0,01$	1,98±0,18 $p_k < 0,01$ $p_l = 0,15$
2 (n=90)	3,69±0,23 $p_k < 0,01$	4,55±0,12 $p_k < 0,01$	13,01±1,12 $p_k < 0,01$	2,56±0,04 $p_k < 0,01$
3 (n=82)	0,93±0,12	11,42±0,24	30,01±0,53	1,70±0,02

Примітка. p_k – достовірність відмінностей із показниками контрольної групи; p_l – достовірність відмінностей показників 1-ї та 2-ї груп.

вій рідині за низької активності редуктазних ферментів свідчить про запальні процеси в яснах.

Під час дослідження з'ясувалося, що уреазна активність ротової рідини коливалася від 0 (за рН ротової рідини, що дорівнює 5,1- 6,5 одиниць) до 4,78 мкмоль/л×хв. Це пояснювалося тим, що для уреазы оптимальна реакція середовища перебуває в межах 7,3-7,5 одиниць. Активність уреазы була найвищою у пацієнтів другої групи і становила 2,56±0,04 мкмоль/л×хв ($p_k < 0,01$), що значущо перевищувало показник у контрольній групі дітей і свідчило про значне мікробне обсіменіння тканин пародонту. Низькі значення активності уреазы спостерігалися у пацієнтів першої групи, оскільки в кислому середовищі порожнини рота немає сприятливих умов для життєдіяльності пародонтопатогенної мікрофлори.

Висновки:

1. У пацієнтів із кислотозалежними захворюваннями шлунково-кишкового тракту процес редукції нітратів у нітрити і, далі, в оксид азоту відбувається не тільки за допомогою ферментів мікроорганізмів, а й хімічним шляхом завдяки закиданню кислого вмісту шлунку в стравохід і порожнину рота.

2. Накопичення нітритів і нітратів у ротовій рідині за низької активності редуктазних ферментів свідчило про запальні процеси в яснах. Висока активність уреазы у пацієнтів із хронічним катаральним гінгівітом за низької активності нітрат-і нітритредуктазних ферментів свідчила про значне мікробне обсіменіння тканин пародонту.

3. Особливості азотного балансу ротової рідини у пацієнтів з кислотозалежними захворюваннями верхніх відділів шлунково-кишкового тракту вимагає персоналізованого підходу до лікування хронічного катарального гінгівіту в цієї групи хворих.

Література:

- Schreiber F., Stief P., Gieseke A. et al. Denitrification in human dental plaque. *BMC Biol.* 2010. No 24. DOI: 10.1186/1741-7007-8-24.
- Sánchez G. A., Miozza V. A., Delgado A., Busch L. Total Salivary Nitrates and Nitrites in Oral Health and Periodontal Disease. *Nitric Oxide: Biol and Chem.* 2014. No 36. P. 31–35. DOI: org/10.1016/j.niox.2013.10.012.
- Liu H., Huang Y., Huang M. et al. From nitrate to NO: potential effects of nitrate-reducing bacteria on systemic health and disease. *Eur J Med Res.* 2023. No. 425. DOI: org/10.1186/s40001-023-01413-y.
- Rajasekaran J.J., Krishnamurthy H.K., Bosco J. et al. Oral Microbiome: A Review of Its Impact on Oral and Systemic Health. *Microorg.* 2024. No 12(9). P. 1797. DOI: org/10.3390/microorganisms12091797.
- Romanenko Ye. H., Hryhorenko L. V., Komsykyi M. P., Sribnyk P. L., Sinkovska O. O. Nitric oxide formation in the metabolism of nitrates in the oral cavity. *Zaporozhye Med J.* 2019. No 21 (5), P. 685–690. DOI: 10.14739/ 2310-1210. 2019.5. 179472.
- Schlagenhauf U. On the Role of Dietary Nitrate in the Maintenance of Systemic and Oral Health. *Dent J.* 2022. 10(5). P. 84. DOI:10.3390/ dj10050084.
- Tamai R., Kiyoura Y. Candida Infections: The Role of Saliva in Oral Health—A Narrative Review. *Microorganisms.* 2025. № 13(4) P. 717. DOI: org/10.3390/ microorganisms13040717.
- Поливода С.М., Черепок О.О., Войтович О.В. Спосіб визначення оксиду азоту. Промислова власність. 2001. № 7. 36 с.
- Green L.C., Wagner D.A., Glogowski J. et al. Analysis of nitrate, nitrite, and [15N] nitrate in biological fluids. *Anal Biochem.* 1982. No. 1. P. 131–138.
- Levytskyi A.P., Makarenko O.A., Selivanska I.A. et al. Enzymatic methods for determination of oral dysbiosis for screening pro-and prebiotics: method guidelines. Kiev: GFC, 2007. 20 с.

References:

1. Schreiber, F., Stief, P., Gieseke, A., Ines, M. H., Verstraete, W., Dirk de Beer & Stoodley P. (2010). Denitri-
fication in human dental plaque. *BMC Biology*, 8, 24. DOI: 10.1186/1741-7007-8-24. [in English].
2. Sánchez, G. A., Miozza, V. A., Delgado, A., Busch, L. (2014). Total Salivary Nitrates and Nitrites in Oral Health and Periodontal Disease. *Nitric Oxide: Biology and Chemistry*, 36, 31–35. DOI: org/10.1016/j.niox.2013.10.012. [in English].
3. Liu, H., Huang, Y., Huang, M., Wang, M., Ming, Y., Weixing, C., Yuanxin C., Zhengming T. & Bo J. (2023). From nitrate to NO: potential effects of nitrate-reduc-
ing bacteria on systemic health and disease. *European Journal of Medical Research*, 425. DOI: org/10.1186/s40001-023-01413-y. [in English].
4. Rajasekaran, J. J., Krishnamurthy, H. K., Bosco, J., Jayaraman, V., Krishna, K., Wang, T., & Bei, K. (2024). Oral Microbiome: A Review of Its Impact on Oral and Systemic Health. *Microorganisms*, 12, 1797. DOI: org/10.3390/microorganisms120917975. [in English].
5. Romanenko, Ye. H., Hryhorenko, L. V., Komsykyi, M. P., Sribnyk, P. L., Sinkovska, O. O. (2019). Nitric oxide formation in the metabolism of nitrates in the oral cavity. *Zaporozhye medical journal*, 21, 685–690. DOI: 10.14739/2310-1210.2019.5.179472. [in English].
6. Schlagenhauf, U. (2022). On the Role of Dietary Nitrate in the Maintenance of Systemic and Oral Health. *Dental Journal*, 10, 84. DOI: 10.3390/dj10050084. [in English].
7. Tamai, R., Kiyoura, Y. (2025). Candida Infections: The Role of Saliva in Oral Health – A Narrative Review. *Microorganisms*, 13(4), 717. DOI: org/10.3390/microorganisms13040717. [in English].
8. Polyvoda, S.M., Cherepok, O.O., Voitovych, O.V. (2001). Sposib vyznachennia oksydu azotu [Method for determining nitric oxide]. *Promyslova vlasnist– Industrial property*, 7, 36 [in Ukrainian].
9. Green, L.C., Wagner, D.A., Glogowski, J., Skipper P.L. (1982). Analysis of nitrate, nitrite, and [15N] nitrate in biological fluids. *Analytical Biochemistry* 126, 1, 131–138. DOI: org/10.1016/0003-2697(82)90118-X. [in English].
10. Levytskyi, A.P., Makarenko, O.A., Selivanska, I.A. Rossakhanova, L.N., Denga, O.V., Pochtar, V.N. (2007). Enzymatic methods for determination of oral dysbiosis for screening pro-and prebiotics: method guidelines. Kiev: GFC. [in English].

ХІРУРГІЧНА СТОМАТОЛОГІЯ

УДК 616.314-007.274-089

DOI <https://doi.org/10.35220/2523-420X/2025.2.16>**Н.С. Гутор,**

кандидат медичних наук,
доцент кафедри хірургічної стоматології,
Тернопільський національний медичний університет
імені І.Я. Горбачевського МОЗ України,
вул. Майдан Волі, 1, м. Тернопіль, Україна, індекс 46001,
hutor@tdmu.edu.ua

Х.О. Лоза,

кандидат медичних наук,
доцент кафедри хірургічної стоматології,
Тернопільський національний медичний університет
імені І.Я. Горбачевського МОЗ України,
вул. Майдан Волі, 1, м. Тернопіль, Україна, індекс 46001,
loza@tdmu.edu.ua

Н.О. Твердохліб,

кандидат медичних наук,
доцент кафедри хірургічної стоматології,
Тернопільський національний медичний університет
імені І.Я. Горбачевського МОЗ України,
вул. Майдан Волі, 1, м. Тернопіль, Україна, індекс 46001,
tverdohlibno@tdmu.edu.ua

**КОМПЛЕКСНИЙ
МУЛЬТИДИСЦИПЛІНАРНИЙ ПІДХІД
ЩОДО ЛІКУВАННЯ ПАЦІЄНТІВ
З ПОЛІОДОНТІЄЮ, ГІПЕРДОНТІЄЮ.
КЛІНІЧНІ ВИПАДКИ**

Надкомплектний зуб може бути одиничним або множинним, одно- або двобічним, виникає з різною частотою у різних популяціях. Надкомплектні зуби класифікують за формою, морфологією, розташуванням та появою. З метою діагностики слід використовувати додаткові методи дослідження. Мета дослідження. Аналіз результатів лікування пацієнтів з надкомплектними зубами. **Матеріали та методи.** Під клінічними спостереженнями перебували 22 пацієнти із 86 надкомплектними зубами, віком від 20 до 26 років. Лікування полягало у видаленні надкомплектних зубів. Обробку цифрових даних проводили за стандартними методиками з використанням програми Statistica 2018. **Результати дослідження.** Аналіз цифрових даних засвідчив більшу кількість надкомплектних зубів на нижній щелепі у жінок. Отримані дані свідчать про те, що найчастіше саме лікар-стоматолог-ортодонт виявляв наявність надкомплектних зубів при обстеженні. Це певним чином, пояснює більшу кількість жінок у нашому дослідженні: жінки звертались до стоматолога зі скаргами на неправильне положення зубів. На нижній щелепі надкомплектних зубів було більше, ніж на верхній щелепі, зокрема,

найбільша кількість надкомплектних зубів спостерігалась у ділянці молярів нижньої щелепи. Усім пацієнтам після визначення етапності комплексного лікування було проведене видалення надкомплектного зуба. Показаннями для видалення надкомплектного зуба були: наявність локалізованого пародонтиту у ділянці прорізаного зуба, консервативне лікування локалізованого пародонтиту було безуспішним. У прооперованих пацієнтів загоєння рани відбувалось як первинним, так і вторинним натягом. За наявності ознак місцевого запального процесу у 3 випадках рана загоювалась вторинним натягом. При болях пацієнтам рекомендували нестероїдні протизапальні. Клінічні спостереження за оперованими пацієнтами підтверджують думку, що чим швидше було проведене хірургічне втручання, тим швидше досягали успішного результату ортодонтичного лікування. Своєчасна рання діагностика та наявність міждисциплінарних зв'язків за наявності надкомплектних зубів можуть звести до мінімуму розвиток потенційних ускладнень, пов'язаних із цією аномалією. **Висновки.** Досягнення успішного результату можливе при комплексному підході щодо послідовності втручань, визначення показань до хірургічного лікування, термінами його проведення, реабілітаційних заходів та подальшого ведення лікарями суміжних спеціальностей.

Ключові слова: надкомплектні зуби; етапи лікування; операція видалення зуба; міждисциплінарний підхід.

N.S. Hutor,

PhD,

Associate Professor of the Department of Surgical Dentistry,
I.Horbachevsky Ternopil National Medical University,
1 Maidan Voli, Ternopil, Ukraine, postal code, 46001,

H.O. Loza ,

PhD,

Associate Professor of the Department of Surgical Dentistry,
I.Horbachevsky Ternopil National Medical University,
1 Maidan Voli, Ternopil, Ukraine, postal code, 46001,

N.O. Tverdokhlib,

PhD,

Associate Professor of the Department of Surgical Dentistry,
I.Horbachevsky Ternopil National Medical University,
1 Maidan Voli, Ternopil, Ukraine, postal code, 46001,

**COMPREHENSIVE MULTIDISCIPLINARY
APPROACH TO THE TREATMENT
OF PATIENTS WITH POLYODONTY,
HYPERDONTY. CLINICAL CASES**

A supernumerary tooth may be single or multiple, unilateral or bilateral, and occur with varying frequency in different populations. Supernumerary teeth are classified by shape, morphology, location, and appearance. Additional diagnostic methods should be used.

Purpose of the study. Analysis of treatment results of patients with supernumerary teeth. **Materials and methods.** Twenty-two patients with 86 supernumerary teeth, aged 20 to 26 years, were under clinical observation. The treatment consisted of removing supernumerary teeth. Digital data processing was performed according to standard methods using the Statistica 2018 program. **Research results.** Digital data analysis showed more supernumerary teeth on the lower jaw in women. The data obtained indicate that the dentist-orthodontist most often detected the presence of supernumerary teeth during examination. To some extent, this explains the greater number of women in our study: women consulted a dentist with complaints of incorrect tooth position. There were more supernumerary teeth on the lower jaw than on the upper jaw; in particular, the most significant number of supernumerary teeth was observed in the area of the molars of the lower jaw. All patients underwent removal of the supernumerary tooth after determining the stages of complex treatment. Indications for removal of the supernumerary tooth were: the presence of localized periodontitis in the area of the erupted tooth, and conservative treatment of localized periodontitis was unsuccessful. In the operated patients, wound healing occurred by both primary and secondary tension. In the presence of signs of a local inflammatory process, in 3 cases, the wound healed by secondary tension. For pain, patients were recommended nonsteroidal anti-inflammatory drugs. Clinical observations of operated patients confirm that the sooner the surgical intervention is performed, the sooner a successful orthodontic treatment result is achieved. Timely early diagnosis and interdisciplinary connections in the presence of supernumerary teeth can minimize the development of potential complications associated with this anomaly. **Conclusions.** Achieving a successful outcome is possible with a comprehensive approach to the sequence of interventions, determining indications for surgical treatment, the timing of its implementation, rehabilitation measures, and further management by doctors of related specialties.

Key words: supernumerary teeth; stages of treatment; tooth extraction surgery; interdisciplinary approach.

Відомо, що поліодонтія або гіпердонтія – це стоматологічна патологія, зумовлена надмірною кількістю зубів у людини, які з'являються на додаток до звичайної кількості. Зайві зуби в стоматології заведено називати надкомплектними. Вони можуть з'являтися в будь-якій ділянці зубної дуги та вражати будь-який зубний орган. Наукове визначення гіпердонтії, поліодонтії – це «будь-який зуб або одонтогенна структура, яка утворюється із зубного зачатка». Додаткові зуби, яких може бути небагато або багато, можуть виникати на будь-якому місці в зубній дузі. Їх розташування може бути симетричним і несиметричним. Можуть бути одиничними або множинними, виникають з різною частотою у різних популяціях [1, 2, 3, 4], зокрема за даними [5] 0,3-1,8% у молочних зубах і 1,5-3,9% у постійних зубах до 7,0%.

Надкомплектні зуби частіше зустрічаються у чоловіків[1]. Частота їх проявів є вищою в ділянці верхніх різців, рідше спостерігаються надкомплектні зуби у ділянці третіх молярів та молярів, премолярів, ікол та бічних різців нижньої щелепи. Їх класифікують за формою, морфологією, розташуванням та появою [6, 7].

Було запропоновано кілька гіпотез для пояснення виникнення гіпердонтії, поліодонтії, зокрема поєднаний вплив екологічних та генетичних факторів. Наявність надкомплектних зубів може бути важливою підказкою для ранньої діагностики генетичних захворювань (клеїдокраніальна дисплазія, синдром трихоринофаланговий, Рубінштейна-Тейбі, Фабрі, Гарднера, Ненса-Хорана, Елерса-Данлоса) та у дітей з вродженою вадою обличчя, зокрема незрозумілим верхньої губи та піднебіння. Точні причини такого явища залишаються невідомими, але вважається, що воно пов'язане з порушенням процесу закладання зубних зачатків. Тобто раннє виявлення такої аномалії дає можливість правильно скласти план лікування; що є важливим для прийняття обґрунтованих рішень щодо довгострокового медичного спостереження [8, 9, 10].

Наявність надкомплектних зубів несприятливо позначається на правильній артикуляційній установці комплектних зубів та може викликати низку ускладнень: затримку або порушення прорізування сусідніх зубів, їх зміщення або ротацію, скупченість, розширення зубної дуги, аномальну діастему, аномальний розвиток коренів постійних зубів, утворення кісти та прорізування в носовій порожнині. Окрім того, гіпердонтія, поліодонтія може спричинити деформацію щелепи, викликати естетичні та функціональні порушення [7, 8].

Невелика кількість літературних даних свідчить, що використання ортодонтичного лікування та видалення надкомплектних зубів має більші шанси на успішне прорізування різців верхньої щелепи, ніж лише видалення надкомплектного зуба. Певні характеристики, пов'язані з формою, положенням або стадією розвитку різця, також можуть впливати на успішне прорізування після видалення надкомплектного зуба. Водночас, автори рекомендують проводити подальші дослідження [11].

Інші автори окрім поширеності, етіології та класифікації надкомплектних зубів описують їх клінічні характеристики та варіанти лікування. Зокрема приведений клінічний випадок із міждисциплінарним лікуванням затримки прорізу-

вання центральних різців через наявність надкомплектного зуба [12].

Таким чином, раннє виявлення надкомплектних зубів та відповідний план лікування є важливими для запобігання можливим ускладненням. Більшість авторів на підставі проведених досліджень та звітів схилялись до думки, що видалення надкомплектних зубів слід проводити в ранньому віці, уникати агресивного хірургічного підходу при видаленні для уникнення можливих ускладнень [13]. Наявність різних думок, висловлених різними авторами щодо лікування гіпердонції, поліодонції, сприяло проведенню власних досліджень.

Мета даного дослідження. Провести аналіз результатів виявлення та лікування пацієнтів з поліодонцією, гіпердонцією (надкомплектними зубами).

Матеріал та методи дослідження. Було проведено стоматологічне обстеження пацієнтів з надкомплектними зубами, проводили на базі стоматологічного відділу університетської клініки Тернопільського національного медичного університету ім. І.Я. Горбачевського Міністерство охорони здоров'я України. Під клінічними спостереженнями перебували 22 пацієнти із 86 надкомплектними зубами, віком від 20 до 26 років, мешканці міста Тернополя та області. Обстеження всіх пацієнтів проводили з використанням основних та додаткових рентгеноло-

гічних методів дослідження (прицільна рентгенограма зубів, ортопантомограма, комп'ютерна томографія з 3D-відтворенням) та врахування показів. Лікування полягало у видаленні надкомплектних зубів (надкомплектні, що прорізулися, надкомплектні, що не прорізулися) після складання плану лікування із визначенням його етапів. Операцію атипичного видалення зуба проводили під місцевим провідниковим знеболенням (Sol. Ultracaini Д-С від 1,7–6,8 мл). Обробку цифрових даних проводили за стандартними методиками з використанням програми Statistica 2018 [14].

Результати та їх обговорення. Розподіл пацієнтів за місцем проживання представлено у таблиці 1.

Дані таблиці 1 свідчать про те, що найбільша кількість пацієнтів з надкомплектними зубами була у жителів міста Чортків (жінок та чоловіків) у два рази більше за жителів міста Тернопіль.

Розподіл пацієнтів за статтю та віком представлено у таблиці 2.

Аналіз цифрових даних засвідчив найбільшу кількість пацієнтів (56,0%) з надкомплектними зубами серед жінок віком 20-22 роки, що у 2 рази більше, ніж чоловіків такого ж віку. Водночас, кількість чоловіків віком 22-26 роки було у 2 рази більше за жінок того ж віку. Проліковані нами пацієнти були скеровані суміжними спеціалістами, представлено у таблиці 3.

Таблиця 1

Розподіл пацієнтів за місцем проживання

Кількість пацієнтів (n=22)				
Місце проживання	стать			
	жінки		чоловіки	
	n=18	%	n=4	%
Чортків	12	54	3	13
Тернопіль	6	28	1	5

Таблиця 2

Розподіл пацієнтів за статтю та віком

Кількість обстежених пацієнтів (n=22)				
Вік (роки)	стать			
	жінки		чоловіки	
	n=18	%	n=4	%
20-22	10	56,0	1	25,0
22-24	6	33,0	2	50,0
24-26	2	11,0	1	25,0

Таблиця 3

Кількість пацієнтів, скерованих до лікаря стоматолога-хірурга

Скеровані лікарем-стоматологом	Пацієнти	
	n=22	%
ортодонтом	18	81,8
терапевтом	4	18,2

Дані таблиці 3 свідчать про те, що найчастіше саме лікар-стоматолог-ортодонт виявляв наявність надкомплектних зубів при обстеженні, що становило майже 82,0%. Це певним чином, пояснює більшу кількість жінок у нашому дослідженні: жінки звертались до стоматолога зі скаргами на неправильне положення зубів, що впливає на косметичний ефект.

Після обстеження у пацієнтів було уточнено локалізацію надкомплектних зубів у щелепах, дані представлено у таблиці 4.

На верхній щелепі надкомплектних зубів було у 2,0 раза більше, ніж на нижній щелепі,

зокрема, найбільшу кількість надкомплектних зубів спостерігали у ділянці молярів верхньої щелепи – 51,0% від усієї кількості зубів.

Усім 22 пацієнтам після визначення етапності комплексного лікування з лікарем-стоматологом-ортодонтом та лікарем-стоматологом-терапевтом було проведено хірургічний метод лікування – видалення надкомплектного зуба. Показами для видалення надкомплектного зуба у 4 пацієнтів, направлених стоматологом-терапевтом, була наявність локалізованого пародонтиту у ділянці прорізаного зуба. У решти пацієнтів показами для хірургічного втручання було скерування від лікаря-ортодонта.

Таблиця 4

Локалізація надкомплектних зубів

Група зубів	Щелепа			
	верхня		нижня	
	n=58	%	n=28	%
Різці	8	10,0	-	-
Ікла	6	7,0	2	2,0
Моляри	44	51,0	26	30,0

КЛІНІЧНИЙ ВИПАДОК 1

Зокрема, стоматологом-терапевтом для хірургічного лікування були направлені пацієнтки М., 22 роки (Рис. 1), Л., 24 роки (Рис. 2) тому що, консервативне лікування локалізованого пародонтиту було безуспішним.



Рис. 1. Ортопантомограма пацієнтки М., 22 роки, два надкомплектні зуби (19, 29), ретенція верхніх іклів. Після операції пацієнтка скерована до ортодонта для подальшого лікування ретенції верхніх іклів.

КЛІНІЧНИЙ ВИПАДОК 2



Рис. 2. Ортопантомограма пацієнтки Л., 24 роки, два надкомплектних зуба: (19, 20)

Пацієнтка Л., 24 роки, після операції скерована на подальшу санацію порожнини рота до лікаря-стоматолога-терапевта.

КЛІНІЧНИЙ ВИПАДОК 3

Пацієнтка В., 22 роки, направлена ортодонтom на видалення шістьох (19, 29, 39, ділянка премолярів нижньої щелепи справа – два (вестибулярна, оральна сторона), 49) надкомплектних зубів. (Рис. 3)

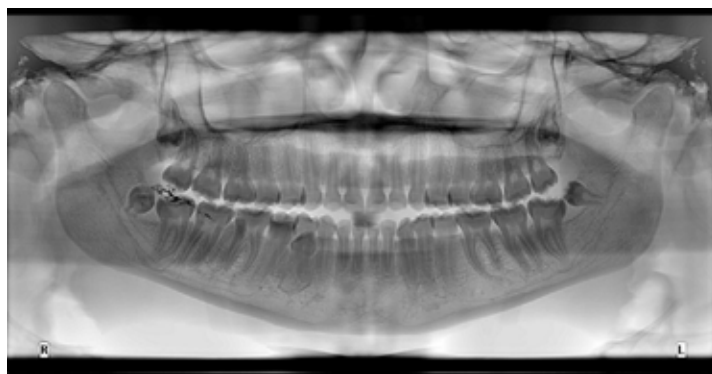


Рис. 3. Ортопантомограма пацієнтки В., 22 роки, із шістьма надкомплектними зубами (19, 29, 39, ділянка премолярів нижньої щелепи справа – два (вестибулярна, оральна сторона), 49)

Після завершення оперативних втручань пацієнтка В., 22 роки, скерована на подальше лікування до ортодонта.

КЛІНІЧНИЙ ВИПАДОК 4

Пацієнт Т., 20 років, направлений ортодонтom на видалення 29 надкомплектного зуба. (Рис. 4)



Рис. 4. Ортопантомограма пацієнта Т., 20 років, один надкомплектний зуб 29

Після видалення 29 зуба, пацієнту Т., 20 років, рекомендовано завершення оперативних втручань – видалення 38, 48 зубів та подальше лікування у ортодонта.

КЛІНІЧНИЙ ВИПАДОК 5

Пацієнт К., 24 років, направлений терапевтом на видалення 39, 49 надкомплектних зубів. (Рис. 5)



Рис. 5. Ортопантомограма пацієнта К., 24 років, два надкомплектних зуба 39, 49

Після видалення 39, 49 зубів, пацієнту К., 24 роки, рекомендовано подальше лікування у терапевта далі в ортодонта.

КЛІНІЧНИЙ ВИПАДОК 6

Пацієнтка С., 23 роки, направлена ортодонтим на видалення 29 надкомплектного зуба. (Рис. 6)



Рис. 6. Ортопантомограма пацієнтки С., 23 роки, 29 надкомплектний зуб

Після видалення 29 зуба, пацієнтці С., 23 роки, рекомендовано подальше спостереження у ортодонта.

Обговорення. Статистичні результати показали, що поширеність надкомплектних зубів серед пацієнтів міста Чорткова склала 67,0% у порівнянні з містом Тернополем – 33,0%. Найбільша кількість пацієнтів були жінки 81,0%, чоловіків було 19,0%. На верхній щелепі надкомплектних зубів було у 2,0 раза більше у жінок. Саме лікар-стоматолог-ортодонт виявляв наявність надкомплектних зубів при обстеженні, майже 82,0%.

Клінічно доведено, що у прооперованих пацієнтів загоєння рани відбувалось як первинним, так і вторинним натягом. За наявності ознак місцевого запального процесу, у 4 випадках рана загоювалась вторинним натягом. Зняття швів проводили на 5–7 день. У разі травматичного видалення при больовій симптоматиці пацієнтам рекомендували прийом фламідезу (по 1 табл. 3 рази на день протягом 3 днів). Тривалі клінічні

спостереження за оперованими пацієнтами [13] та наші дослідження підтверджують думку, що чим швидше було проведене хірургічне втручання, тим швидше досягали успішного результату ортодонтичного лікування.

Своєчасна рання діагностика та наявність міждисциплінарних зв'язків за наявності надкомплектних зубів можуть звести до мінімуму розвиток потенційних ускладнень, пов'язаних із цією аномалією.

Висновки. Клінічні спостереження свідчать про те, що досягнення успішного результату можливе при комплексному мультидисциплінарному підході щодо послідовності втручань, визначення показань до хірургічного методу лікування, термінами його проведення, реабілітаційних заходів та подальшого ведення лікарями суміжних спеціальностей.

Перспективи подальших досліджень. Плануються динамічні спостереження за пацієнтами після комплексного мультидисциплінарного лікування.

Література:

1. Mallineni, Sreekanth & Nuvvula, Sivakumar. Management of supernumerary teeth in children: A narrative overview of published literature. *Journal of Cranio-Maxillary Diseases*. 2015. №4: 62-68. doi: 10.4103/2278-9588.151907.
2. Tworowski, K., Gąsowska, E., Baryła, D., Gabiec, K. Supernumerary Teeth – Literature Review. *J Pre Clin Clin Res*. 2020. № 14(1): 18-21. <https://doi.org/10.26444/jpccr/119037>
3. Mallineni SK. Supernumerary teeth: review of the literature with recent updates. *Conference Papers in Science*. 2014. doi:10.1155/2014/764050
4. Ata-Ali F, Ata-Ali J, Peñarrocha-Oltra D, Peñarrocha-Diago M. Prevalence, etiology, diagnosis, treatment and complications of supernumerary teeth. *J Clin Exp Dent*. 2014. № 6(4): 414–418. <https://doi.org/10.4317/jced.51499>
5. Saori Endo, Sugako Sanpei, Akiko Takakuwa, Keiko Takahashi, Toshiya Endo. Association of agenesis of mandibular lateral incisors with other dental anomalies in a Japanese population. *J Dent Child (Chic)*. 2013. № 80(1):9-15.
6. Parolia A, Kundabala M, Dahal M, Mohan M, Thomas MS. Management of supernumerary teeth. *J Conserv Dent*. 2011. № 14(3):221-4. doi: 10.4103/0972-0707.85791. PMID: 22025821; PMCID: PMC3198547.
7. Sivakumar Nuvvula, M Kiranmayi, G Shilpa, S V S G Nirmala. Hypohyperdontia: Agenesis of three third molars and mandibular centrals associated with midline supernumerary tooth in mandible. *Contemp Clin Dent*. 2010. № 1(3):136-41. doi: 10.4103/0976-237X.72775.
8. Mariam Al-Abdallah, Abeer AlHadidi, Mohammad Hammad, Hazem Al-Ahmad, Raja' Saleh. Prevalence and distribution of dental anomalies: a comparison between maxillary and mandibular tooth agenesis. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2015. № 148(5):793-8. doi: 10.1016/j.ajodo.2015.05.024.
9. Subasioglu A, Savas S, Kucukyilmaz E, Kesim S, Yagci A, Dundar M. Genetic background of supernumerary teeth. *Eur J Dent*. 2015. № 9(1):153-158. doi: 10.4103/1305-7456.149670. PMID: 25713500; PMCID: PMC4319293.
10. Jain A, Taneja S. Bilateral presentation of different supernumerary teeth in nonsyndromic patients: case reports. *Gen Dent*. 2020. № 68(2):39-42. PMID: 32105225
11. Gurler G, Delilbasi C, Delilbasi E. Investigation of impacted supernumerary teeth: a cone beam computed tomography (CBCT) study. *J Istanbul Univ Fac Dent*. 2017. № 51(3): 18–24. <https://doi.org/10.17096/jiufd.20098>
12. Seehra J, Mortaja K, Wazwaz F, Papageorgiou SN, Newton JT, Cobourne MT. Interventions to facilitate the successful eruption of impacted maxillary incisor teeth due to the presence of a supernumerary: A systematic review and meta-analysis. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2023. № 163(5):594-608. doi: 10.1016/j.ajodo.2023.01.004. Epub 2023 Mar 11. PMID: 36907703.
13. Meade Maurice. Supernumerary Teeth: an Overview for the General Dental Practitioner. *Dental update*. 2020. № 47: 729-38. 10.12968/denu.2020.47.9.729.
14. Фетісов В.С. Пакет статистичного аналізу даних STATISTICA : навч. посіб. / В.С. Фетісов. Ніжин : НДУ ім. М. Гоголя, 2018. 114 с.

References:

1. Mallineni, Sreekanth & Nuvvula, Sivakumar. (2015). Management of supernumerary teeth in children: A narrative overview of published literature. *Journal of Cranio-Maxillary Diseases*. 62-68. doi: 10.4103/2278-9588.151907. [in English].
2. Tworowski, K., Gąsowska, E., Baryła, D., Gabiec, K. (2020). Supernumerary Teeth – Literature Review. *J Pre Clin Clin Res*. 14(1), 18-21. <https://doi.org/10.26444/jpccr/119037> [in English].
3. Mallineni SK. (2014). Supernumerary teeth: review of the literature with recent updates. *Conference Papers in Science*. doi:10.1155/2014/764050 [in English].
4. Ata-Ali F, Ata-Ali J, Peñarrocha-Oltra D, Peñarrocha-Diago M. (2014). Prevalence, etiology, diagnosis, treatment and complications of supernumerary teeth. *J Clin Exp Dent*. 6(4): 414–418. <https://doi.org/10.4317/jced.51499> [in English].
5. Saori Endo, Sugako Sanpei, Akiko Takakuwa, Keiko Takahashi, Toshiya Endo. (2013). Association of agenesis of mandibular lateral incisors with other dental anomalies in a Japanese population. *J Dent Child (Chic)*. 80(1):9-15. [in English].
6. Parolia A, Kundabala M, Dahal M, Mohan M, Thomas MS. (2011). Management of supernumerary teeth. *J Conserv Dent*. 14(3):221-4. doi: 10.4103/0972-0707.85791. PMID: 22025821; PMCID: PMC3198547. [in English].
7. Sivakumar Nuvvula, M Kiranmayi, G Shilpa, S V S G Nirmala. (2010). Hypohyperdontia: Agenesis of three third molars and mandibular centrals associated with midline supernumerary tooth in mandible. *Contemp Clin Dent*. 1(3):136-41. doi: 10.4103/0976-237X.72775. [in English].
8. Mariam Al-Abdallah, Abeer AlHadidi, Mohammad Hammad, Hazem Al-Ahmad, Raja' Saleh. (2015). Prevalence and distribution of dental anomalies: a comparison between maxillary and mandibular tooth agenesis. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 148(5):793-8. doi: 10.1016/j.ajodo.2015.05.024. [in English].
9. Subasioglu A, Savas S, Kucukyilmaz E, Kesim S, Yagci A, Dundar M. (2015). Genetic background of

- supernumerary teeth. *Eur J Dent.* 9(1):153-158. doi: 10.4103/1305-7456.149670. PMID: 25713500; PMCID: PMC4319293. [in English].
10. Jain A, Taneja S. (2020). Bilateral presentation of different supernumerary teeth in nonsyndromic patients: case reports. *Gen Dent.* 68(2):39-42. PMID: 32105225 [in English].
11. Gurler G, Delilbasi C, Delilbasi E. (2017). Investigation of impacted supernumerary teeth: a cone beam computed tomography (CBCT) study. *J Istanbul Univ Fac Dent.* 51(3): 18–24. <https://doi.org/10.17096/jiufd.20098>[in English].
12. Seehra J, Mortaja K, Wazwaz F, Papageorgiou SN, Newton JT, Cobourne MT. (2023). Interventions to facilitate the successful eruption of impacted maxillary incisor teeth due to the presence of a supernumerary: A systematic review and meta-analysis. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 163(5):594-608. doi: 10.1016/j.ajodo.2023.01.004. Epub 2023 Mar 11. PMID: 36907703. [in English].
13. Meade Maurice. (2020). Supernumerary Teeth: an Overview for the General Dental Practitioner. *Dental update.* 47. 729-38. 10.12968/denu.2020.47.9.729. [in English].
14. Fetisov V.S. (2018). *Paket statystychnoho analizu danykh STATISTICA [Statistical analysis package STATISTICA]*. Nizhyn: NDU named after M. Gogol [in Ukrainian].

ОРТОПЕДИЧНА СТОМАТОЛОГІЯ

УДК [616.314-089.23+616.31-08-039.71]:616-053.81
DOI <https://doi.org/10.35220/2523-420X/2025.2.17>

В.В. Лепський,

кандидат медичних наук,
Державна установа «Інститут стоматології
та щелепно-лицевої хірургії Національної академії
медичних наук України»,
вул. Рішельєвська, 11, м. Одеса, Україна, індекс 65026
oksanadenga@gmail.com

В.Н. Горохівський,

доктор медичних наук, професор,
Одеський національний медичний університет,
Валіховський провулок, 2, м. Одеса, Україна,
індекс 65082, horokhivskiy@innovacii.od.ua

В.О. Розуменко,

кандидат медичних наук, доцент,
Одеський національний медичний університет,
Валіховський провулок, 2, м. Одеса, Україна,
індекс 65082

М.В. Розуменко,

кандидат медичних наук, доцент,
Одеський національний медичний університет,
Валіховський провулок, 2, м. Одеса, Україна,
індекс 65082

І.В. Шахновський,

кандидат медичних наук,
Одеський національний медичний університет,
Валіховський провулок, 2, м. Одеса, Україна,
індекс 65082

О.С. Назаров,

асистент,
Одеський національний медичний університет,
Валіховський провулок, 2, м. Одеса, Україна,
індекс 65082

М.В. Пінковський,

асистент,
Одеський національний медичний університет,
Валіховський провулок, 2, м. Одеса, Україна,
індекс 65082

**ОЦІНКА ЕФЕКТИВНОСТІ ЛІКУВАЛЬНО-
ПРОФІЛАКТИЧНОГО КОМПЛЕКСУ
ПРЕПАРАТІВ У ПАЦІЄНТІВ
З ВКЛЮЧЕНИМИ ОДИНОЧНИМИ
ДЕФЕКТАМИ ЗУБНИХ РЯДІВ НА
СТУПІНЬ УСКЛАДНЕНЬ ПІСЛЯ
ОПЕРАЦІЇ ДЕНТАЛЬНОЇ ІМПЛАНТАЦІЇ**

Післяопераційні ускладнення залишаються однією з провідних причин зниження успішності дентальної імплантації при включених одиночних дефектах зубних рядів. Оптимізація фармакологічної підтримки із застосуванням багатокомпонентних лікувально-профілактичних комплексів, що поєднують антиоксидантну, протизапальну, імуномодулюючу та остеотропну дію, є актуальним напрямом сучасної стоматології. **Мета дослідження.** Оцінити вплив запропонованого лікувального комплексу препаратів на частоту та ступінь післяопераційних ускладнень у пацієнтів із включеними одиночними дефектами зубних рядів після дентальної імплантації. **Матеріали та методи.** Обстежено 37 пацієнтів (18–22 роки), яким проведено протезування на імплантатах. Сформовано дві клінічні групи: основну ($n=20$), де поряд із базовою терапією призначали мультикомпонентний лікувально-профілактичний комплекс, та групу порівняння ($n=17$), що отримувала лише базову терапію. Оцінку ступеня ускладнень (легка, середня, тяжка або їх відсутність) здійснювали через 7 днів, 2 тижні, 3 та 6 місяців після операції. Статистичну суттєвість різниці визначали t -критерієм Стьюдента ($p<0,01$). **Результати дослідження.** У групі порівняння легкі ускладнення спостерігались у 17,6%, середні – у 11,7% пацієнтів; випадків тяжких ускладнень не зафіксовано. У пацієнтів основної групи легкі ускладнення відзначено у 5%, середні та тяжкі не виявлені. Частка пацієнтів без ускладнень у основній групі сягала 95% проти 70,7% у групі контролю ($p<0,01$). **Висновки.** Застосування лікувально-профілактичного комплексу, що поєднує антиоксидантні, протизапальні, імуномодулюючі та остеотропні компоненти, забезпечує достовірне зниження частоти й вираженості післяопераційних ускладнень при дентальній імплантації та підвищує питому вагу випадків без ускладнень до 95%. **Ключові слова:** дентальна імплантація; післяопераційні ускладнення; лікувально-профілактичний комплекс; одиночний зубний дефект; ортопедична стоматологія.

V.V. Lepskyi,

Candidate of Medical Sciences,
State Establishment "The Institute of Stomatology
and Maxillo-facial Surgery National Academy of Medical
Sciences of Ukraine",
11 Rishelievskaya street, Odesa, Ukraine, postal code 65026
oksanadenga@gmail.com

V.N. Gorokhivskiy,

Doctor of Medical Sciences, Professor,
Odesa National Medical University,
2 Valikhovsky lane, Odesa, Ukraine, postal code 65082
horokhivskiy@innovacii.od.ua

V.O. Rozumenko,

Candidate of Medical Sciences, Associate Professor,
Odesa National Medical University,
2 Valikhovsky lane, Odesa, Ukraine, postal code 65082

M.V. Rozumenko,

Candidate of Medical Sciences, Associate Professor,
Odesa National Medical University,
2 Valikhovsky lane, Odesa, Ukraine, postal code 65082

I.V. Shakhnovskiy,

Candidate of Medical Sciences,
Odesa National Medical University,
2 Valikhovsky lane, Odesa, Ukraine, postal code 65082

O.S. Nazarov,

Assistant,
Odesa National Medical University,
2 Valikhovsky lane, Odesa, Ukraine, postal code 65082

M.V. Pinkovskiy,

Assistant,
Odesa National Medical University,
2 Valikhovsky lane, Odesa, Ukraine, postal code 65082

EVALUATION OF THE EFFECTIVENESS OF A THERAPEUTIC-PROPHYLACTIC COMPLEX OF PREPARATIONS IN PATIENTS WITH SINGLE DEFECTS OF THE DENTAL ARCHES IN TERMS OF COMPLICATIONS AFTER DENTAL IMPLANTATION

Post-operative complications remain one of the leading causes of reduced success rates of dental implantation in patients with single-tooth bounded edentulous spaces. Optimising pharmacological support by employing multicomponent therapeutic-prophylactic complexes that combine antioxidant, anti-inflammatory, immunomodulatory and osteotropic activities is therefore a topical issue in contemporary dentistry. The purpose of the study was to evaluate the efficacy of the proposed therapeutic drug complex on the frequency and severity of post-operative complications following dental implantation in patients with single-tooth bounded edentulous spaces. Materials and methods. Thirty-seven patients aged 18–22 years who underwent implant-supported prosthetic rehabilitation were examined. Two clinical cohorts were formed: the main group (n=20), which received a multicomponent therapeutic-prophylactic complex in addition to standard care, and a comparison group (n=17), which received standard care only. Complications were graded as mild, moderate, severe, or absent at 7 days, 2 weeks, 3 months and 6 months post-surgery. Statistical significance of intergroup differences was evaluated using Student's t-test ($p<0.01$). Research results. In the comparison group, mild complications occurred in 17.6% and moderate complications in 11.7% of patients; no severe events were recorded. In the main group, mild complications were observed in 5% of cases, whereas moderate and severe complications were absent. The proportion of patients without complications reached 95% in the main group versus 70.7% in the control group ($p<0.01$). Conclusions. Administration of a therapeutic-prophylactic complex that integrates antioxidant, anti-inflammatory, immunomodulatory and osteotropic

components significantly reduces the frequency and severity of post-operative complications after dental implantation and increases the proportion of uneventful healing to 95%.

Key words: dental implantation; post-operative complications; therapeutic-prophylactic complex; single-tooth defect; restorative dentistry.

Дентальна імплантація сьогодні розглядається як «золотий стандарт» реконструкції зубних рядів, демонструючи понад 90% успішності остеointegraції навіть у пацієнток із постменопаузальною остеопенією [1]. Операційна травма, однак, супроводжується інтенсивним утворенням реактивних форм кисню (ROS), що ініціюють каскад перекисного окиснення ліпідів, пригнічують проліферацію остеобластів та сповільнюють васкуляризацію ранового ложа [2]. Надмірний оксидативний стрес, підсилений хірургічним втручанням, суттєво підвищує ризик ранніх запальних ускладнень навколо імплантатів.

Сучасна біоінженерія пропонує ROS-регулюючі біоматеріали, здатні одночасно нейтралізувати вільні радикали й модулювати локальну імунну відповідь, чим створюються передумови для прискореного ангиогенезу та ремінералізації кісткової тканини [3]. Водночас імунологічна дисфункція періімплантних тканин, зокрема активовані макрофаги M1-фенотипу та підвищене секрецію IL-1 β , IL-6 і TNF- α , залишається ключовим патогенетичним ланцюгом періімплантиту [5]. Регуляція мікробіоценозу за допомогою пробіотичних штамів *Lactobacillus* і *Bifidobacterium* демонструє перспективність у зниженні рівня прозапальних цитокінів та покращенні клінічних параметрів ясен [4].

Системні чинники, такі як остеопороз і тривале застосування антиресорптивних препаратів, раніше вважалися протипоказами до імплантації; втім останні метааналізи підтверджують відсутність достовірного впливу цих медикаментів на частоту відторгнення імплантатів [6]. Попри це, потреба у фармакологічній підтримці, що поєднує антиоксидантну, протизапальну, імунomodуючу, остеотропну та адаптогенну дію, залишається актуальною. Доведено, що багатокомпонентні комплекси антиоксидантів (вітаміни С та Е, поліфеноли), мікроелементів і мембраностабілізаторів здатні відновлювати червоноокисний баланс і стимулювати репаративний остеогенез [7].

Мультифакторний характер післяопераційних ускладнень при дентальній імплантації вимагає комплексного профілактичного підходу. Дослі-

дження інтегрованого лікувально-профілактичного комплексу препаратів, спрямованого на антиоксидантний захист, імуномодуляцію, нормалізацію мікроциркуляції та підтримку метаболізму кісткової тканини, є своєчасним і необхідним.

Мета даного дослідження. Оцінити ефект лікувального комплексу препаратів у пацієнтів з включеними одиночними дефектами зубних рядів на ступінь ускладнень після операції дентальної імплантації.

Матеріал та методи дослідження. Дослідження було проведено у 37 пацієнтів віку 18-30 років з включеними одиночними дефектами зубних рядів та достатньо високою неспецифічною резистентністю, у яких протезування виконували на імплантатах. У свою чергу, пацієнтів було поділено на 2 групи – основну (20 осіб) та групу порівняння (17 осіб). Пацієнти основної групи, окрім базової терапії, у процесі лікування отримували лікувально-профілактичний комплекс, до складу якого входили препарати з антиоксидантною, протизапальною та репаративно-імуномодуючою дією, засоби для нормалізації мікроциркуляції й мікробіоценозу, а також препарати з остеотропним і антистресовим/адаптогенним механізмом дії, що забезпечують ремінералізацію та підтримку кісткової тканини. Пацієнти підгрупи порівняння отримували тільки базову терапію.

Стоматологічне обстеження проводилося в стоматологічному кабінеті відділу епідеміології та профілактики основних стоматологічних захворювань, дитячої стоматології та ортодонтії ДУ «Інститут стоматології та щелепно-лицевої хірургії Національної академії медичних наук України» (ДУ «ІСЦЛХ НАМН»).

Під час дентальної імплантації проводили оцінку ступеня ускладнень. Ускладнення після операції було поділено на 3 ступені:

– **Легкий ступень** – через 7 днів спостерігалася загоєння рани первинним натягом без особливостей. Через 2 тижні з'являлися незначні больові відчуття, помірна гіперемія слизової оболонки в ділянці позиціонування імплантата, слабо болісна пальпація цієї ділянки, які через 3–4 тижні зникали. Через 3 місяці на рентгенограмі визначалася незначна дезінтеграція в області пришийкової частини імплантату; кісткова тканина – без видимих патологічних змін; при пальпації відчувався дискомфорт. Через 6 місяців слизова оболонка без патологічних змін, на рентгенограмі зберігалася незначна дезінтегра-

ція пришийкової ділянки імплантату; навколишні кісткові тканини мали тенденцію до ущільнення.

– **Середній ступень** ускладнень: через 7 днів після операції та після зняття швів відзначалося часткове розходження країв рани в ділянці позиціонування імплантата, мізерне гнійно-геморагічне виділення, слизова оболонка альвеолярного відростка була набрякла й гіперемована, різкий біль при пальпації. Через 3 місяці зберігався свищевий хід із мізерним гнійно-серозним виділенням, залишалася болісність при пальпації. На рентгенограмі визначалася дезінтеграція імплантату з одного боку (медіального чи дистального) на одну третину його довжини; навколишні кісткові структури були порозні, без чіткого переходу у здорову тканину. Через 6 місяців спостерігалася часткове оголення пришийкової частини імплантату, болісність при пальпації; слизова оболонка помірно набрякла й гіперемована; мізерне серозно-гнійне виділення з патологічного кишени. На рентгенограмі зберігалася часткова дезінтеграція на одну третину довжини імплантату; кісткові структури – без ознак патологічних змін.

– **Тяжкий ступень** ускладнень супроводжується через 7 днів після операції вираженим больовим синдромом, частковим або повним розходженням країв рани з оголенням імплантату, гнійно-геморагічними виділеннями, набряком та гіперемією в ділянці перехідної складки, яка дещо згладжена та інфільтрована; різка болючість з обох боків альвеолярного відростка при пальпації. На нижній щелепі виявляється симптом Вінсана (компресія судинно-нервового пучка). Через 3 місяці після операції спостерігаються гіперемія слизової оболонки альвеолярного відростка в зоні позиціонування імплантату, її інфільтрація при пальпації, оголена пришийкова частина імплантату та його рухомість, серозно-гнійні виділення з патологічної кишени. На рентгенограмі фіксується раріфікація кісткової тканини по всій довжині імплантату з обох боків із деструкцією пришийкової ділянки та ознаками утворення дрібних секвестрів, а також наявність глибоких кишень.

Через 6 місяців відзначається відторгнення дрібних кісткових секвестрів, після чого зменшуються біль і набряк; рухомість імплантату та його оголення досягають однієї третини довжини; серозно-гнійні виділення з кишень. На рентгенограмі виявляється зона деструкції кісткової тканини по всій довжині імплантату, по периферії якої визначається її ущільнення, наявні дрібні секвестри між імплантатом і здоровими кістко-

вими тканинами. Можливе відторгнення кісткової тканини разом з імплантатом.

При статистичній обробці отриманих результатів використовувалася комп'ютерна програма STATISTICA 6.1. для оцінки їхньої достовірності та похибок вимірювань. Статистично значущу відмінність між альтернативними кількісними ознаками з розподілом, відповідним нормальному закону, оцінювали за допомогою t-критерію Стюдента. Різницю вважали статистично значущою при $p < 0,01$ [8].

Результати та їх обговорення. Результати оцінки ступеня ускладнень, проведені впродовж 6 місяців після дентальної імплантації, наведено в таблиці.

Аналіз отриманих даних свідчить, що в пацієнтів, які отримували лише базову терапію, легка ступінь ускладнень спостерігалась у 3 випадках, а середня – у 2 випадках. Водночас у основній групі, що отримувала до та після імплантації комплексну терапію, легка ступінь ускладнень мала місце в 1 випадку, а у 19 випадках усклад-

Таблиця 1

Ступень ускладнень після дентальної імплантації

Група	Основна група, n=20		Група порівняння, n=17	
	n	%	n	%
Легкий ступень	1	5	3	17,6
Середній ступень	-	-	2	11,7
Тяжкий ступень	-	-	-	-
Без ускладнень	19	95	12	70,7

нень не виявлено. Середня та тяжка ступені ускладнень у основній групі були відсутні. Тяжкі ускладнення в наших дослідженнях не реєструвалися.

Показано, що в основній групі пацієнтів, яким проводили протезування з використанням імплантатів, комплексна терапія, порівняно з підгрупою порівняння, повністю усунула середній ступінь післяопераційних ускладнень, знизила частоту легкої форми з 17,6% до 5% та підвищила питомий відсоток випадків без ускладнень із 70,7% до 95%.

Висновки:

1. У пацієнтів, які отримували лише стандартну базову терапію, легка та середня ступені ускладнень після імплантації становили відповідно 17,6% і 11,7%.

2. Призначення мультикомпонентного лікувально-профілактичного комплексу знизило частоту легких ускладнень до 5% і повністю усунуло середні та тяжкі форми.

3. Комплексна фармакотерапія підвищила показник безускладного перебігу післяопераційного періоду до 95%, що статистично достовірно перевищує аналогічний показник у групі порівняння (70,7%; $p < 0,01$).

4. Отримані дані підтверджують доцільність застосування запропонованого лікувально-профілактичного комплексу як ефективної стратегії профілактики ускладнень після дентальної імплантації у молодих пацієнтів з одиничними дефектами зубних рядів.

Література:

1. Cho J.M., Hong N., Rhee Y., Park W., Oh K.C., Seo Y., *et al.* Clinical outcomes and bone marker changes in postmenopausal women with dental implants: a one-year prospective study. *Int J Implant Dent.* 2025. №11. P. 41. DOI:10.1186/s40729-025-00628-4.
2. Buranasin P., Kominato H., Mizutani K., *et al.* Influence of reactive oxygen species on wound healing and tissue regeneration in periodontal and peri-implant tissues in diabetic patients. *Antioxidants (Basel).* 2023. №12(9). P. 1787. DOI:10.3390/antiox12091787.
3. Zhao W., Zhang Y., Chen J., Hu D. Revolutionizing oral care: reactive oxygen species-regulating biomaterials for combating infection and inflammation. *Redox Biol.* 2025. №79. P. 103451. DOI: 10.1016/j.redox.2024.103451.
4. López-Valverde N., López-Valverde A., Blanco Rueda J.A. The role of probiotic therapy on clinical parameters and human immune response in peri-implant diseases: a systematic review and meta-analysis of randomized clinical studies. *Front Immunol.* 2024. №15. P. 1371072. DOI: 10.3389/fimmu.2024.1371072.
5. Huang M., Wang C., Li P., *et al.* Role of immune dysregulation in peri-implantitis. *Front Immunol.* 2024. №15. P. 1466417. DOI: 10.3389/fimmu.2024.1466417.
6. Ali D.S., Khan A.A., Morrison A., Tetradis S. Antiresorptive therapy to reduce fracture risk and effects on dental implant outcomes in patients with osteoporosis: a systematic review and taskforce consensus statement. *Endocr Pract.* 2025. №31(5). P. 686-698. DOI: 10.1016/j.eprac.2025.02.016.
7. Qi F., Huang H., Wang M., Rong W., Wang J. Applications of antioxidants in dental procedures.

Antioxidants (Basel). 2022. №11(12). P. 2492. DOI: 10.3390/antiox11122492.

8. Рогач І.М., Керецман А.О., Сіткар А.Д. Правильно вибраний метод статистичного аналізу – шлях до якісної інтерпретації даних медичних досліджень. *Науковий вісник Ужгородського університету*. 2017. Вип. 2. С. 124-28.

References:

1. Cho, J. M., Hong, N., Rhee, Y., Park, W., Oh, K. C., Seo, Y., et al. (2025). Clinical outcomes and bone marker changes in postmenopausal women with dental implants: a one-year prospective study. *International Journal of Implant Dentistry*, 11, 41. DOI: 10.1186/s40729-025-00628-4

2. Buranasin, P., Kominato, H., Mizutani, K., Iwasaki, K., Okamoto, Y., & Sato, Y. (2023). Influence of reactive oxygen species on wound healing and tissue regeneration in periodontal and peri-implant tissues in diabetic patients. *Antioxidants*, 12(9), 1787. DOI: 10.3390/antiox12091787

3. Zhao, W., Zhang, Y., Chen, J., & Hu, D. (2025). Revolutionizing oral care: reactive oxygen species-regulating biomaterials for combating infection and inflammation. *Redox Biology*, 79, 103451. DOI: 10.1016/j.redox.2024.103451

4. López-Valverde, N., López-Valverde, A., Blanco Rueda, J. A., & Herrero-Huerta, M. (2024). The role of

probiotic therapy on clinical parameters and human immune response in peri-implant diseases: a systematic review and meta-analysis of randomized clinical studies. *Frontiers in Immunology*, 15, 1371072. DOI: 10.3389/fimmu.2024.1371072

5. Huang, M., Wang, C., Li, P., Zhang, X., Liu, Y., Chen, Q., et al. (2024). Role of immune dysregulation in peri-implantitis. *Frontiers in Immunology*, 15, 1466417. DOI: 10.3389/fimmu.2024.1466417

6. Ali, D. S., Khan, A. A., Morrison, A., & Tetradis, S. (2025). Antiresorptive therapy to reduce fracture risk and effects on dental implant outcomes in patients with osteoporosis: a systematic review and taskforce consensus statement. *Endocrine Practice*, 31(5), 686-698. DOI: 10.1016/j.eprac.2025.02.016

7. Qi, F., Huang, H., Wang, M., Rong, W., & Wang, J. (2022). Applications of antioxidants in dental procedures. *Antioxidants*, 11(12), 2492. DOI: 10.3390/antiox11122492

8. Rohach, I.M., Keretsman, A.O., & Sitkar, A.D. (2017). Pravylno vybranyy metod statystychnoho analizu – shlyakh do yakisnoyi interpretatsiyi danykh medychnykh doslidzhen [Correct choice of statistical analysis method is the key way to high-quality interpretation of data of medical research]. *Naukovyy visnyk Uzhhorodskoho universytetu – Scientific Bulletin of Uzhgorod University*, 2(56), 124-28 [in Ukrainian].

УДК [616.314-089.23+616.31-08-039.71]:616-053.81
DOI <https://doi.org/10.35220/2523-420X/2025.2.18>

В.В. Лепський,

кандидат медичних наук,
Державна установа «Інститут стоматології
та щелепно-лицевої хірургії Національної академії
медичних наук України»,
вул. Рішельєвська, 11, м. Одеса, Україна, індекс 65026
oksadenga@gmail.com

В.Н. Горохівський,

доктор медичних наук, професор,
Одеський національний медичний університет,
Валіховський провулок, 2, м. Одеса, Україна,
індекс 65082 horokhivskiy@innovacii.od.ua

В.О. Розуменко,

кандидат медичних наук, доцент,
Одеський національний медичний університет,
Валіховський провулок, 2, м. Одеса, Україна,
індекс 65082

М.В. Розуменко,

кандидат медичних наук, доцент,
Одеський національний медичний університет,
Валіховський провулок, 2, м. Одеса, Україна,
індекс 65082

О.С. Назаров,

асистент,
Одеський національний медичний університет,
Валіховський провулок, 2, м. Одеса, Україна,
індекс 65082

А.В. Чередниченко,

асистент,
Одеський національний медичний університет,
Валіховський провулок, 2, м. Одеса, Україна,
індекс 65082

М.В. Пінковський,

асистент,
Одеський національний медичний університет,
Валіховський провулок, 2, м. Одеса, Україна,
індекс 65082

ОЦІНКА РУХЛИВОСТІ ІМПЛАНТАТІВ ТА ОПОРНИХ ЗУБІВ У ПРОЦЕСІ КОМПЛЕКСНОГО ОРТОПЕДИЧНОГО ЛІКУВАННЯ

Стабільність денціальних імплантатів і опорних зубів визначає довговічність ортопедичних конструкцій та успішність реабілітації пацієнтів із включеними одиничними дефектами зубних рядів. Клінічний моніторинг рухливості за допомогою об'єктивних методів, зокрема приладу Periotest-S, відкриває можливості

для раннього виявлення невідповідної остеоінтеграції та оптимізації лікувальних протоколів. **Мета дослідження.** Оцінити динаміку рухливості імплантатів і опорних зубів під час комплексного ортопедичного лікування із застосуванням лікувально-профілактичного комплексу препаратів. **Матеріали та методи.** Проведено проспективне когортне дослідження за участю 57 пацієнтів (18–30 років) із включеними одиничними дефектами. У групі імплантатів ($n=29$) сформовано підгрупу 1.1 ($n=5$, комплексна терапія) та підгрупу порівняння 1.2 ($n=14$, базова терапія). У групі трьохелементних металокерамічних мостів ($n=28$) виділено підгрупи 2.1 ($n=15$, комплексна терапія) і 2.2 ($n=13$, базова). Показники Periotest реєстрували в стандартизовані терміни: для імплантатів – через 1, 3, 6 і 12 міс після імплантації; для мостів – до та після фіксації, а також через 1, 3, 6 і 12 міс. Статистичну обробку виконували у програмі STATISTICA 6.1 із застосуванням t-критерію Ст'юдента ($p<0,01$). **Результати дослідження.** Через місяць після імплантації середній показник Periotest у підгрупі 1.1 був нижчим, ніж у 1.2 ($5,6\pm 0,2$ проти $6,2\pm 0,2$; $p=0,05$). Перевага комплексної терапії зростала до 3-го ($p<0,005$) та 6-го ($p<0,001$) місяців, зберігаючись через рік, коли рухливість в 1.2 перевищувала відповідний показник 1.1 у 1,7 рази. При мостоподібному протезуванні комплексна терапія забезпечила достовірне зниження рухливості опорних зубів ще до фіксації мосту ($2,8\pm 0,1$ проти $3,6\pm 0,2$; $p<0,04$) й швидшу стабілізацію системи після навантаження. Через 12 міс рухливість мосту в 2.2 була у 1,8 рази вищою, ніж у 2.1 ($p<0,001$). **Висновки.** Лікувально-профілактичний комплекс із антиоксидантною, протизапальною та остеотропною дією достовірно покращує стабільність імплантатів і опорних зубів, сприяючи швидкій остеоінтеграції та тривалій функціональній стабільності ортопедичних конструкцій. Методика Periotest є чутливим інструментом контролю ефективності комплексного супроводу на всіх етапах протезування.

Ключові слова: денціальні імплантати; рухливість зубів; Periotest; мостоподібні протези; комплексна терапія; остеоінтеграція.

V.V. Lepskyi,

Candidate of Medical Sciences,
State Establishment "The Institute of Stomatology
and Maxillo-facial Surgery National Academy of Medical
Sciences of Ukraine",
11 Rishelievskaya street, Odesa, Ukraine, postal code 65026
oksadenga@gmail.com

V.N. Gorokhivskiy,

Doctor of Medical Sciences, Professor,
Odesa National Medical University,
2 Valikhovsky lane, Odesa, Ukraine, postal code 65082
horokhivskiy@innovacii.od.ua

V.O. Rozumenko,

Candidate of Medical Sciences, Associate Professor,
Odesa National Medical University,
2 Valikhovsky lane, Odesa, Ukraine, postal code 65082

M.V. Rozumenko,

Candidate of Medical Sciences, Associate Professor,
Odesa National Medical University,
2 Valikhovsky lane, Odesa, Ukraine, postal code 65082

O.S. Nazarov,

Assistant,
Odesa National Medical University,
2 Valikhovsky lane, Odesa, Ukraine, postal code 65082

A.V. Cherednychenko,

Assistant,
Odesa National Medical University,
2 Valikhovsky lane, Odesa, Ukraine, postal code 65082

M.V. Pinkovskyi,

Assistant,
Odesa National Medical University,
2 Valikhovsky lane, Odesa, Ukraine, postal code 65082

ASSESSMENT OF IMPLANT AND ABUTMENT TOOTH MOBILITY DURING COMPREHENSIVE ORTHOPEDIC TREATMENT

The mechanical stability of dental implants and abutment teeth determines the longevity of prosthetic constructions and the success of rehabilitation in patients with bounded single-tooth defects. Objective mobility monitoring with devices such as the Periotest-S allows early detection of inadequate osseointegration and optimisation of treatment protocols.

The purpose of the study was to evaluate the dynamics of implant and abutment tooth mobility during comprehensive prosthetic treatment supported by a therapeutic-preventive regimen. **Materials and methods.** A prospective cohort study was carried out in 57 patients (18–30 years) with bounded single-tooth defects. In the implant cohort ($n=29$), subgroup 1.1 ($n=15$) received comprehensive therapy, while subgroup 1.2 ($n=14$) received basic care only. In the three-unit metal–ceramic bridge cohort ($n=28$), subgroup 2.1 ($n=15$) received comprehensive therapy and subgroup 2.2 ($n=13$) received basic care. Periotest values were recorded at standardised intervals: for implants – 1, 3, 6 and 12 months post-implantation; for bridges – before and after fixation and at 1, 3, 6 and 12 months thereafter. Statistical analysis was performed in STATISTICA 6.1 using Student's *t*-test ($p<0.01$). **Research results.** One month after implantation, the mean Periotest value in subgroup 1.1 was lower than in 1.2 (5.6 ± 0.2 vs 6.2 ± 0.2 ; $p=0.05$). The advantage of comprehensive therapy increased by months 3 ($p<0.005$) and 6 ($p<0.001$) and persisted at 12 months, when mobility in 1.2 exceeded that in 1.1 by 1.7-fold. In bridge patients, comprehensive therapy produced a significant reduction in abutment tooth mobility even before bridge fixation (2.8 ± 0.1 vs 3.6 ± 0.2 ; $p<0.04$) and ensured faster post-loading stabilisation. At 12 months, bridge mobility in 2.2 was 1.8-fold higher than in 2.1 ($p<0.001$).

Conclusions. A therapeutic-preventive regimen combining antioxidant, anti-inflammatory and osteotropic agents significantly improves the stability of implants and abutment teeth, fostering faster osseointegration and

long-term functional stability of prosthetic constructions. The Periotest method is a sensitive tool for monitoring the effectiveness of comprehensive support throughout the prosthetic treatment pathway.

Key words: dental implants; tooth mobility; Periotest; fixed bridges; comprehensive therapy; osseointegration.

Дентальні імплантати стали довготривалим та ефективним рішенням проблеми заміщення втрачених зубів у сучасній стоматології [1]. Для забезпечення успішного результату їх імплантації необхідно досягнути міцної остеоінтеграції, що гарантує функціональну стабільність протезу. Однак, незважаючи на високі показники виживання імплантатів, ранні невживлення через недостатнє зрощення та пізні невдачі, обумовлені периімплантитом або непередбачуваним навантаженням, залишаються актуальною клінічною проблемою [1]. Згідно з сучасними критеріями успіху, успішно інтегрований імплантат повинен бути нефункціонально рухомим, без ознак периімплантної резорбції та з мінімальною втратою кісткової тканини ($\leq 0,2$ мм/рік після першого року експлуатації) [2].

Для кількісної оцінки рухливості зубів і імплантатів у клінічній практиці широко застосовують прилад Periotest, який реєструє час контакту ударного бойка з коронкою та формує об'єктивний показник стабільності [3]. Клінічні випробування демонструють високу відтворюваність цієї методики: Periotest є надійним інструментом для моніторингу стабільності імплантатів і зубів під різним функціональним навантаженням [4]. Підвищення цифрового показника Periotest свідчить про збільшення рухливості та потенційний дефіцит кісткової підтримки навколо імплантату або опорного зуба [2].

Окрім місцевих механічних чинників, на процес остеоінтеграції значно впливають системні метаболічні умови. Недостатнє надходження мікронутрієнтів, дефіцит вітаміну D та хронічний запальний фон можуть ускладнювати формування й ремоделювання кістки навколо імплантату [5, 6]. Сучасні дослідження свідчать, що комплексна терапія, спрямована на корекцію оксидативно-запальних змін і стимуляцію остеогенезу, здатна покращити стабільність імплантатів і знизити рухливість опорних зубів упродовж ортопедичного лікування [5, 6].

Мета даного дослідження. Оцінити рухливість імплантатів та опорних зубів у процесі комплексного ортопедичного лікування.

Матеріал та методи дослідження. У дослідженні брали участь 57 осіб віком 18–30 років

з включеними одиночними дефектами зубних рядів. Серед них у 29 осіб виконували протезування з використанням імплантатів Alpha Dents Implants LTD. П'ятнадцять пацієнтів становили основну підгрупу 1.1, що отримувала комплексну терапію на різних етапах протезування. Чотирнадцять пацієнтів увійшли до підгрупи порівняння 1.2, які отримували лише базову терапію (санування порожнини рота й професійна гігієна).

При мостоподібному протезуванні (металокерамічні мости на три елементи з опорою на два зуби) було обстежено 28 осіб. Серед них 15 осіб основної підгрупи 2.1 (комплексна терапія) та 13 осіб підгрупи порівняння 2.2 (базова терапія).

Пацієнти основної групи, окрім базової терапії, у процесі лікування отримували лікувально-профілактичний комплекс, до складу якого входили препарати з антиоксидантною, протизапальною та репаративно-імуномодуючою дією, засоби для нормалізації мікроциркуляції й мікробіоценозу, а також препарати з остеотропним і антистресовим/адаптогенним механізмом дії, що забезпечують ремінералізацію та підтримку кісткової тканини. Пацієнти підгрупи порівняння отримували тільки базову терапію.

Стоматологічне обстеження проводилося в стоматологічному кабінеті відділу епідеміології та профілактики основних стоматологічних захворювань, дитячої стоматології та ортодонції ДУ «Інститут стоматології та щелепно-лищевої хірургії Національної академії медичних наук України» (ДУ «ІСЦЛХ НАМН»).

Періотестування у підгрупах 1.1 та 1.2 (імплантати) проводили через 1, 3, 6 і 12 місяців після операції імплантації. Періотестування у підгрупах 2.1 та 2.2 (мостоподібні протези) виконували в вихідному стані, після попередньої терапії перед фіксацією мосту, одразу після фіксації мосту та через 1, 3, 6 і 12 місяців. Під час кожного вимірювання рухливості імплантата чи опорних зубів здійснювали 5 замірів і залишали три найбільш згруповані результати, за якими обчислювали середнє значення рухливості та похибку.

Для оцінки ступеня підтримки імплантату або зуба кістковими тканинами та їхньої рухливості в процесі ортопедичного лікування включених одиночних дефектів зубних рядів застосовували прилад «Periotest-S» (Medizin Technik Golden, Німеччина). Ступінь рухливості зубів та імплантатів визначали згідно з інструкцією до приладу й порівнювали із середньостатистичними показниками періотестометрії, запропонованими розробниками.

У разі мостоподібного протезування з опорою на два зуби періотестування проводили за запропонованою нами методикою. До фіксації мосту оцінювали рухливість кожного опорного зуба (μ_1 та μ_2). Після фіксації мосту знову визначали рухливість кожного з двох зубів, уже об'єднаних металокерамічним мостом (u_1 та u_2). Величини u_1 та u_2 закономірно є нижчими, ніж рухливість окремих, не пов'язаних мостом зубів, оскільки до сили опору з боку тканин пародонта горизонтальному переміщенню першого зуба додається сила опору обертанню другого зуба у горизонтальній площині навколо власної осі (формула).

Знаючи середні значення рухливості двох зубів до та одразу після фіксації мосту (μ_{cp} та u_{cp} відповідно), можна визначити співвідношення між силою опору обертанню другого зуба за наявності мосту й силою удару бойка приладу по першому зубу.

$$\frac{\mu_{cp}}{u_{cp}} = \frac{F_{\bar{o}}}{F_{\bar{o}} - F_{c.sp.}}$$

$$\text{звідки} \quad \frac{F_{c.sp.}}{F_{\bar{o}}} = \left(1 - \frac{u_{cp}}{\mu_{cp}} \right),$$

де $F_{c.sp.}$ – сила опору обертанню другого зуба, $F_{\bar{o}}$ – сила удару бойка приладу по першому зубу.

При статистичній обробці отриманих результатів використовувалася комп'ютерна програма STATISTICA 6.1. для оцінки їхньої достовірності та похибок вимірювань. Статистично значущу відмінність між альтернативними кількісними ознаками з розподілом, відповідним нормальному закону, оцінювали за допомогою t-критерію Стюдента. Різницю вважали статистично значущою при $p < 0,01$ [7].

Результати та їх обговорення. Результати дослідження механічної рухливості імплантатів та опорних зубів наведено у таблицях 1 та 2.

Унаслідок застосування комплексної терапії на підготовчому етапі та після імплантації показники періотесту в підгрупі 1.1 уже через 1 місяць були нижчими, ніж у підгрупі порівняння 1.2 ($p = 0,05$). Через 3 та 6 місяців ця різниця зростала ($p < 0,005$ и $p < 0,001$ відповідно). Значення рухливості імплантатів у групі 1.1 практично стабілізувалося і зберігалось на тому самому рівні через 12 місяців, тоді як у групі порівняння 1.2 у цей термін спостерігалось підвищення рухливості, що перевищувало показник основної групи у 1,7 рази (табл. 1).

Таблиця 1

Показники періотесту, що характеризують рухливість імплантатів на різних етапах ортопедичного лікування, відн. од. ($M \pm m$)

Групи Строки спостереження	Основна група 1.1 n=15	Група порівняння 1.2 n=14
Через 1 міс після імплантації	5,6±0,2 p=0,05	6,2±0,2
Через 3 міс після імплантації	4,2±0,2 p<0,005	5,7±0,2
Через 6 міс після імплантації	3,15±0,12 p<0,001	4,6±0,2
Через 12 міс після імплантації	3,1±0,1 p<0,001	5,2±0,2

Примітка: p – вірогідність відмінностей від групи порівняння.

Таблиця 2

Показники періотесту, що характеризують рухливість опорних зубів на різних етапах мостоподібного протезування, відн. од. ($M \pm m$)

Групи Строки спостереження	Основна група 2.1 n=15	Група порівняння 2.2 n=13
Вихідний стан	3,5±0,2 p>0,1	3,6±0,2
Після попередньої терапії	2,8±0,1 p<0,04	3,6±0,2
Після фіксації мосту	1,7±0,1 p<0,015	2,1±0,1
Через 1 міс після фіксації мосту	2,2±0,1 p>0,1	2,3±0,1
Через 3 міс після фіксації мосту	2,4±0,1 p>0,1	2,6±0,1
Через 6 міс після фіксації мосту	1,6±0,05 p<0,001	2,4±0,1
Через 12 міс після фіксації мосту	1,4±0,08 p<0,001	2,50±0,1

Примітка: p – вірогідність відмінностей від групи порівняння.

В основній групі мостоподібного протезування 2.1 після попередньої терапії рухливість опорних зубів μ_{cp} зменшилася у 1,3 рази. Після фіксації мосту рухливість зв'язаних зубів знизилася в обох групах (табл. 2); співвідношення сил опору обертанню $F_{c,вр}$ й поступальному зміщенню F_{σ} було подібним (0,40 проти 0,42). Однак у групі 2.1 подальше зростання, а згодом зниження й стабілізація рухливості мостової системи відбувалися швидше, ніж у групі порівняння 2.2, де через 12 місяців рухливість мостоподібного протеза перевищувала аналогічний показник основної групи у 1,8 рази ($p < 0,001$).

Отримані результати періотестування імплантатів і мостоподібних протезів у процесі комплексного ортопедичного лікування свідчать про високу ефективність запропонованої комплексної

терапії щодо нормалізації процесів остеоінтеграції та структурно-функціонального стану кісткової тканини.

Висновки:

1. Застосування багатоцільового лікувально-профілактичного комплексу забезпечує статистично значуще ($p < 0,01$) зменшення показників рухливості імплантатів починаючи з першого місяця після імплантації та їхнє подальше стабільне утримання на низькому рівні протягом року.

2. При 3-елементних металокерамічних мостах комплексна терапія знижує рухливість опорних зубів до фіксації конструкції у 1,3 рази й пришвидшує стабілізацію мостової системи, що підтверджується достовірним ($p < 0,001$) зменшенням Periotest-показників через 6 та 12 міс.

3. Методика Periotest-S продемонструвала високу інформативність для динамічної оцінки опорно-функціонального стану як імплантів, так і зубо-опорних мостів, тому її доцільно включати до стандартного протоколу моніторингу після ортопедичного лікування.

4. Отримані результати підтверджують ефективність комплексного супроводу у нормалізації процесів остеоінтеграції та підтримці структурно-функціональної цілісності кісткової тканини, що підвищує довготривалу успішність ортопедичних реставрацій у пацієнтів із включеними одиночними дефектами.

Література:

1. Karunanidhi K., Rajendran S., Mohan S., Saravanan P., Ariessairajan D., Jayanthi J. Decoding success: A five-year retrospective study of dental implant survival. *J Oral Biol Craniofac Res.* 2025. №15(5). P. 948-954. DOI: 10.1016/j.jobcr.2025.06.021
2. Khalaila W., Nasser M., Ormianer Z. Evaluation of the relationship between Periotest values, marginal bone loss, and stability of single dental implants: A three-year prospective study. *J Prosthet Dent.* 2020. №124(2). P. 183-188. DOI: 10.1016/j.prosdent.2019.08.023
3. Kovalyshyn A.Y., Dmytryshyn T.M. Periotest values of abutment teeth during prosthetic treatment with removable partial dentures. *Actual Dent.* 2023. №5(116). P. 28-35. DOI: 10.33295/1992-576X-2023-5-28
4. Gerasimidou O., Watson T.F., Millar B.J. Evaluation of the Periotest device as an objective measuring tool for tooth mobility: A clinical study. *Appl Sci.* 2024. №14(5). P. 1860. DOI: 10.3390/app14051860
5. Natri L., Moretti A., Migliaccio S., Paoletta M., Annunziata M., Liguori S., et al. Do dietary supplements and nutraceuticals have effects on dental implant osseointegration? A scoping review. *Nutrients.* 2020. №12(1). P. 268. DOI: 10.3390/nu12010268
6. Wang J., Zhang Y., Tang Q., Zhang Y., Yin Y., Chen L. Application of antioxidant compounds in bone defect repair. *Antioxidants.* 2024. №13(7). P. 789. DOI: 10.3390/antiox13070789
7. Рогач І.М., Керецман А.О., Сіткар А.Д. Правильно вибраний метод статистичного аналізу – шлях до якісної інтерпретації даних медичних досліджень. *Науковий вісник Ужгородського університету.* 2017. Вип. 2. С. 124-28.

References:

1. Mahendra, J., Subbiah, U., GopalaKrishnan, P., Karunanidhi, K., Rajendran, S., & Mohan, S. (2025). Decoding success: A five-year retrospective study of dental implant survival. *Journal of Oral Biology and Craniofacial Research*, 15(5), 948–954. DOI: 10.1016/j.jobcr.2025.06.021
2. Khalaila, W., Nasser, M., & Ormianer, Z. (2020). Evaluation of the relationship between Periotest values, marginal bone loss, and stability of single dental implants: A 3-year prospective study. *Journal of Prosthetic Dentistry*, 124(2), 183–188. DOI: 10.1016/j.prosdent.2019.08.023
3. Kovalyshyn, A., & Dmytryshyn, T. (2023). Periotest values of abutment teeth during prosthetic treatment with removable partial dentures. *Suchasna Stomatolohiia*, 116(5), 28–35. DOI: 10.33295/1992-576X-2023-5-28
4. Gerasimidou, O., Watson, T. F., & Millar, B. J. (2024). Evaluation of the Periotest device as an objective measuring tool for tooth mobility—A clinical evaluation study. *Applied Sciences*, 14(5), 1860. DOI: 10.3390/app14051860
5. Natri, L., Moretti, A., Migliaccio, S., Paoletta, M., Annunziata, M., Liguori, S., et al. (2020). Do dietary supplements and nutraceuticals have effects on dental implant osseointegration? A scoping review. *Nutrients*, 12(1), 268. DOI: 10.3390/nu12010268
6. Wang, J., Zhang, Y., Tang, Q., Zhang, Y., Yin, Y., & Chen, L. (2024). Application of antioxidant compounds in bone defect repair. *Antioxidants*, 13(7), 789. DOI: 10.3390/antiox13070789
7. Rohach, I.M., Keretsman, A.O., & Sitkar, A.D. (2017). Pravylno vybranyy metod statystychnoho analizu – shlyakh do yakisnoyi interpretatsiyi danykh medychnykh doslidzhen [Correct choice of statistical analysis method is the key way to high-quality interpretation of data of medical research]. *Naukovyy visnyk Uzhhorodskoho universytetu – Scientific Bulletin of Uzhgorod University*, 2(56), 124-28 [in Ukrainian].

УДК 616.314-76/-77:615.462]-06:616.314-009.7-07
DOI <https://doi.org/10.35220/2523-420X/2025.2.19>

Є.С. Якіменко,

аспірант кафедри ортодонції, ортопедичної
та хірургічної стоматології,
Харківський національний медичний університет,
пр. Науки, 4, м. Харків, Україна, індекс 61022,
ysyakimenko.po24@knmu.edu.ua

Е.Д. Діасамідзе,

кандидат медичних наук, доцент,
завідувач кафедри ортодонції, ортопедичної
та хірургічної стоматології,
Харківський національний медичний університет,
пр. Науки, 4, м. Харків, Україна, індекс 61022,
ed.diasamidze@knmu.edu.ua

КОМПЛЕКСНЕ ДОСЛІДЖЕННЯ СОМАТИЧНОГО СТАТУСУ ТА ПСИХОЕМОЦІЙНОГО СТАНУ ПАЦІЄНТІВ ІЗ СИНДРОМОМ ПЕЧІННЯ РОТОВОЇ ПОРОЖНИНИ НА ТЛІ ЛІКУВАННЯ ЗНІМНИМИ ПЛАСТИНКОВИМИ ЗУБНИМИ ПРОТЕЗАМИ

Мета справжнього дослідження полягала у покращенні адаптації пацієнтів до знімних пластинкових зубних протезів шляхом виявлення клінічних, психологічних та біохімічних чинників, що впливають на розвиток синдрому печіння в порожнині рота (СПРП), та оптимізації диференційної діагностики і тактики лікування таких пацієнтів.

Матеріали і методи дослідження. Обстежено 150 пацієнтів, які мали скарги на печіння в порожнині рота після протезування знімними пластинковими протезами. Усі пацієнти після обстеження були розподілені на дві групи: I група ($n = 103$) – пацієнти з ознаками СПРП без супутніх системних розладів, II група ($n = 47$) – пацієнти зі скаргами на печіння в поєднанні з вираженими психоемоційними та соматичними порушеннями. Оцінювалися клінічні прояви, гігієнічний стан протезів, наявність травмуючих факторів, проводилися психологічні тести: шкала депресії Бека, опитувальник Спілбергера-Ханіна, Торонтська алекситимічна шкала. Визначали рівень кортизолу в слині як маркер стресової реакції.

Результати дослідження. У пацієнтів II групи виявлено достовірно вищі показники депресії ($30,2 \pm 1,18$ балів), особистісної ($59,1 \pm 1,23$) та ситуативної тривожності ($46,2 \pm 1,17$), а також виражену алекситимію ($72,4 \pm 1,17$), порівняно з I групою ($17,1 \pm 0,74$; $33,2 \pm 0,78$; $30,6 \pm 0,74$; $51,8 \pm 0,71$ відповідно). Середній рівень кортизолу в слині у пацієнтів II групи становив $6,84 \pm 0,19$ нг/мл, що перевищує референтні значення, тоді як у I групі – $4,23 \pm 0,11$ нг/мл (у межах норми). Виявлено чітку залежність між рівнем кортизолу, інтенсивністю психологічних проявів та тяжкістю перебігу СПРП. Частими супут-

німи причинами були захворювання серцево-судинної системи, патологія ШКТ, неврологічні порушення та клімактеричні зміни.

Висновки. Синдром печіння в порожнині рота у пацієнтів зі знімними пластинковими протезами має мультифакторну природу, де провідну роль відіграють психоемоційні чинники та порушення адаптації. Застосування комплексної діагностики, що включає психодіагностичні тести та біохімічні маркери стресу, дозволяє своєчасно виявити пацієнтів групи ризику та оптимізувати терапевтичну стратегію.

Ключові слова: знімні пластинкові зубні протези, адаптація, синдром печіння в порожнині рота, диференційна діагностика, психодіагностичні тести.

Y.S. Yakymenko,

PhD student,
Department of Orthodontics, Prosthetic and Surgical
Dentistry,
Kharkiv National Medical University,
4 Nauky Avenue, Kharkiv, Ukraine, postal code 61022,
ysyakimenko.po24@knmu.edu.ua

E.D. Diasamidze,

PhD in Medicine, Associate Professor,
Head of the Department of Orthodontics, Prosthetic
and Surgical Dentistry,
Kharkiv National Medical University,
4 Nauky Avenue, Kharkiv, Ukraine, postal code 61022,
ed.diasamidze@knmu.edu.ua

COMPREHENSIVE STUDY OF THE SOMATIC STATUS AND PSYCHOEMOTIONAL STATE OF PATIENTS WITH BURNING MOUTH SYNDROME DURING TREATMENT WITH REMOVABLE DENTURE PROSTHESES

The aim of this study was to improve adaptation to removable denture prostheses by identifying clinical, psychological, and biochemical factors associated with the development of burning mouth syndrome (BMS) and by optimizing the differential diagnosis and management strategies for affected patients.

Materials and methods. A total of 150 patients with complaints of oral burning sensations following the placement of removable dentures were examined. All patients were divided into two groups: Group I ($n = 103$) included individuals with signs of BMS without systemic disorders, while Group II ($n = 47$) consisted of patients with oral burning symptoms combined with pronounced psychoemotional and somatic disorders. Clinical evaluation included assessment of prosthetic hygiene, identification of traumatic factors, and administration of psychodiagnostic tests: Beck Depression Inventory, Spielberger-Hanin anxiety questionnaire, and Toronto Alexithymia Scale. Salivary cortisol levels were measured as a biomarker of stress response.

Results. Patients in Group II demonstrated significantly higher scores in depression (30.2 ± 1.18), trait anxiety (59.1 ± 1.23), state anxiety (46.2 ± 1.17),

and alexithymia (72.4 ± 1.17) compared to Group I (17.1 ± 0.74 ; 33.2 ± 0.78 ; 30.6 ± 0.74 ; 51.8 ± 0.71 , respectively). The mean salivary cortisol level in Group II was 6.84 ± 0.19 ng/ml, exceeding the reference range, whereas Group I demonstrated levels within normal limits (4.23 ± 0.11 ng/ml). A direct correlation was observed between cortisol concentration, severity of psychological symptoms, and clinical manifestations of BMS. Common comorbidities included cardiovascular diseases, gastrointestinal disorders, neurological pathology, and climacteric disturbances.

Conclusions. Burning mouth syndrome in patients with removable dentures is multifactorial in origin, with psychoemotional factors and impaired adaptation playing a leading role. A comprehensive diagnostic approach, incorporating psychological testing and salivary biomarkers of stress, facilitates timely identification of high-risk patients and the implementation of effective treatment strategies.

Key words: removable denture prostheses, adaptation, burning mouth syndrome, differential diagnosis, psychodiagnostic tests.

Постановка проблеми. Процес адаптації до знімного зубного протезу може супроводжуватися появою різного характеру болю, порушеннями чутливості та різноманітними парестезіями (печіння, свербіж, повзання мурашок, оніміння, поколювання, пощипування) [1].

Синдром печіння ротової порожнини (СПРП) – це хронічний больовий стан, який характеризується відчуттям печії, поколювання або дискомфорту слизової оболонки рота за відсутності видимих морфологічних змін. Етіологія СПРП є мультифакторною та включає нейропатичні механізми (зокрема зниження щільності нервових волокон) та психогенні чинники, такі як тривога, депресія і порушення сну [2, 3, 4, 5].

Відомо, що носіння знімних зубних протезів є одним із локальних факторів, що сприяють виникненню печії в порожнині рота. У пацієнтів із повними або частковими знімними протезами спостерігаються такі порушення, як недостатня фіксація протеза, порушення співвідношення щелеп, зниження слиновиділення, кандидозні ураження та алергічні реакції на матеріали протезів, які можуть провокувати симптоми, подібні до СПРП [6, 7, 8].

Зокрема, дослідження, проведене у 2017 році, показало, що у 58 % пацієнтів із симптомами печіння були виявлені проблеми з фіксацією протеза або неправильним прикусом, а також наявність сухості порожнини рота та кандидозних уражень [8]. Аналогічно, у 2022 році бразильські вчені виявили, що 54 % пацієнтів із СПРП, які користуються знімними протезами, відзначали

ксеростомію, а 59 % мали позитивний тест на кандидоз [7].

Попри наявність окремих даних щодо соматичних або психоемоційних чинників СПРП, нині бракує досліджень, які б комплексно вивчали соматичний статус і психоемоційний стан у пацієнтів, що перенесли ортопедичне лікування знімними пластинковими зубними протезами та надалі скаржаться на печіння в порожнині рота. Хоча деякі наукові роботи досліджують електрофізіологічні зміни після вставлення протезів (наприклад, активність м'язів навколо рота або сенсорні порогові) [2], вони рідко поєднуються з оцінкою психосоціального стану пацієнтів, що формує прогалину у розумінні патогенезу СПРП у цієї категорії хворих. Ба більше, у фаховій літературі дуже мало уваги приділено диференційній діагностиці парестезії слизової оболонки порожнини рота при частковій та повній адентії, адже у всіх випадках основною скаргою хворих є печіння та біль.

Таким чином, актуальною є вивчення патогенетичних механізмів розвитку парестезії слизової оболонки порожнини рота при частковій та повній адентії і розробка методів диференціальної діагностики і терапії хворих з цією патологією.

Метою цього дослідження було комплексне вивчення диференційно-діagnostичних ознак порушення процесу адаптації та відмови від користування знімними пластинковими протезами, що пов'язані з парестезією протезного поля, із застосуванням комплексу клініко-лабораторних, психодіagnostичних та психометричних тестів.

Відповідно до поставленої мети були сформульовані такі **завдання**:

- провести диференціальну діагностику прояв та причин, що впливають на терміни адаптації до знімних пластинкових протезів, при вивченні явища непереносимості знімних пластинкових протезів, пов'язаних із синдромом печіння в порожнині рота;

- вивчити інформативність психодіagnostичних тестів для з'ясування причин порушення адаптації до знімних пластинкових протезів, пов'язаних із СПРП.

Матеріали та методи дослідження. У клінічних умовах нами було обстежено 150 пацієнтів, що звернулись на кафедру ортопедичної стоматології Харківської медичної академії післядипломної освіти та кафедру ортодонції, ортопедичної та хірургічної стоматології Харківського

національного медичного університету у період з 2015–2025 рр., та із стоматологічних закладів міста Харкова та Харківської області. Вік обстежених осіб становив від 44 до 75 років.

Гендерний розподіл пацієнтів: 92 жінки, або 61,3%, 58 чоловіків, або 38,7%.

Основними критеріями включення пацієнтів були:

- заміщення часткових чи повних дефектів зубних рядів знімними пластинковими зубними протезами;
- стійкі порушення адаптації до знімних пластинкових протезів, що не піддаються корекції;
- порушення адаптації у повторно протезованих пацієнтів;
- біль та парестезія слизової оболонки протезного поля, а саме: під базисом протезів, кінчика, бічної поверхні, спинки або всієї поверхні язика, твердого піднебіння, щік, губ, тощо;
- усі пацієнти пов'язували появу чи посилення симптомів з попереднім протезуванням.

Критерії виключення:

- при відборі виключали пацієнтів, які на момент обстеження мали загострення або наявність значимих клінічних проявів соматичної патології;

- психічні захворювання в анамнезі;
- пацієнти, що страждають на алкоголізм та наркозалежність.

З кожного пацієнта ми отримали письмову згоду на багаторазове і тривале обстеження, після чого було проведено повне обстеження.

Вважаємо, що СПРП є діагнозом виключення. Тому виникає потреба проведення диференціальної діагностики та встановлення причин, що викликали розвиток болю та парестезії.

Усім пацієнтам був застосований широкий комплекс сучасних клініко-лабораторних та психодіагностичних методів дослідження. Саме дослідження включало декілька етапів:

1-й етап – деталізація та аналіз скарг. Збір анамнезу життя та захворювання для вивчення характеру та часу виникнення болю, інтенсивність його наростання, визначення взаємозв'язку з загостренням загальносоматичних захворювань, сухість та неприємний присмак, чи пацієнт приймає антибіотики, кортикостероїди, імуносупресанти тощо.

У анамнез захворювання включали опис усіх попередніх методів лікування. Уточнювали характер виникнення болю: раптовий, такий, що виникає поступово з відчуття незручності в суглобі, розлитий з подальшою локалізацією в певній



Рис. 1. Гендерний розподіл пацієнтів

Таблиця 1

Розподіл хворих за віком і статтю

Стать	Вік				Усього
	40-60		60-75		
	абс	%	абс	%	
Жінки	30	58,8	62	66,7	92
Чоловіки	21	41,2	37	37,3	58
Усього	51	100	99	100	150

точці (точковий, розлитий, іррадіюючий). Під час обстеження зверталася увага на наявність тригерних точок (куркових зон). З'ясовували характер печіння («пече», «саднить», «горить») і локалізацію.

Під час обстеження проводили диференційну діагностику, щоб виключити невралгію трійчастого нерва, дентальну плексальгію, пульпіт, періодонтит, міозит, отит, захворювання СНЩС.

2-й етап – ретельний об'єктивний огляд органів і тканин ротової порожнини з метою диференціальної діагностики для виявлення морфологічних змін слизової оболонки ротової порожнини та протезного ложа.

Дефекти зубних рядів оцінювали за класифікацією Кеннеді. Залежно від ступеня атрофії альвеолярних відростків типи верхніх беззубих щелеп класифікували за Шредером, а нижніх беззубих щелеп за Келлером.

Слизову оболонку протезних лож класифікували за Суппле.

3-й етап – пальпація точок виходу трійчастого нерва по лінії Гіртля та проведення методу ішемічної компресії для виявлення тригерних точок (ТТ).

4-й етап – проведення тензоалгологічного дослідження (вимірювання порогів больової чутливості методом механічної стимуляції) із застосуванням естезіометрії для визначення чутливості різних ділянок порожнини рота та обличчя до тиску.

На графічному зображенні органів порожнини рота та обличчя наочно фіксували кількість ділянок, охоплених парестезетичними та больовими відчуттями, та їхню інтенсивність.

5-й етап – візуальний внутрішньоротовий огляд та експертна оцінка якості наявних знімних протезів та їхнього гігієнічного стану. Звертали увагу на правильність конструкції та технічне виготовлення протезів.

6-й етап – ретельний аналіз супутніх загальносоматичних захворювань для оцінки структури фонових захворювань, щоб виокремити домінуючу соматичну патологію при парестезії слизової оболонки ротової порожнини та зміни її перебігу у зв'язку з протезуванням знімними пластинковими протезами для визначення кореляції отриманих даних.

Збір і аналіз інформації проводили також шляхом опрацювання консультативних висновків, первинної медичної документації, що містила відомості про стан соматичного та стоматологічного здоров'я пацієнтів.

7-й етап – для визначення характеру звикання пацієнтів до знімних протезів і подальшої оцінки ролі психоемоційних чинників у генезі СПРП ми застосовували комплекс психодіагностичних тестів, які можна використовувати у амбулаторних умовах, бо вони не вимагають великих витрат часу, мають високу достовірність і простоту обробки результатів, а інтерпретація отриманих результатів не вимагає тривалої кваліфікованої підготовки, а саме:

- опитувальник Спілбергера – Ханіна;
- колірний тест М. Люшера;
- особистісний опитувальник Г. Айзенка;
- торонтська олекситимічна шкала (Toronto Alexithymia Scale, TAS-20);
- рівень депресії оцінювався за допомогою шкали самооцінки депресії А.Р. Бека;
- візуальну аналогову шкалу ВАШ (VAS);

8-й етап – для оцінки якості життя пацієнтів проводили психометричні дослідження неспецифічним 36-пунктовим коротким опитувальником здоров'я The Short Form – 36 (SF-36), що набув широкого розповсюдження для багатовимірних аспектів здоров'я з погляду самого пацієнта.

9-й етап – рентгенографія та томографія для обстеження кісткової тканини протезного ложа.

10-й етап – аналіз вмісту кортизолу в ротовій рідині як маркера стресу.

Вибір саме цих показників обумовлений їхньою чутливістю до змін психоемоційного стану та їхньою роллю у забезпеченні гомеостазу ротової порожнини.

11-й етап – вивчення зміни мікроциркуляції крові в слизовій оболонці ротової порожнини та язика за даними методу лазерної доплерівської флоуметрії (ЛДФ).

Результати та їх обговорення. На початковому етапі дослідження було проаналізовано групи чинників, а саме: місцеві, системні та психологічні, які є етіопатогенетичними ланками виникнення та розвитку СПРП.

Вивчення отриманих результатів дослідження проводилося відповідно до кожного пункту та етапу комплексного обстеження із застосуванням основних і додаткових методів дослідження, спрямованих на виявлення диференційно-діагностичних та етіопатогенетичних відмінностей у схожих клінічних ситуаціях, що проявляються СПРП. Також додатковий ретроспективний аналіз первинної медичної документації надав нам змогу підтвердити вплив саме місцевих та системних чинників на порушення процесу адаптації та відмови від користування знімними пластинко-

вими зубними протезами, що пов'язані з парестезією протезного поля, у 103 пацієнтів, або 68,7% обстежених пацієнтів, які склали **I групу**.

У пацієнтів I групи ми спостерігали:

- алергічну реакцію на будь-який базисний матеріал, як одну з причин порушення адаптації до знімних протезів, що виражає СПРП, діагностовано у 14 осіб;

- у 6 осіб діагностовано гальванізм;

- у 13 осіб було виявлено поганий догляд за протезами;

- больову реакцію на протез, яка може бути як відповідна реакція організму на неякісний протез, що спричинила гостру або хронічну механічну травму, виявлено у 12 осіб;

- експертна оцінка знімних пластинкових протезів (ЗПП) дала змогу виявити помилки у виготовленні протезів на клінічних і лабораторних етапах у 5 випадках;

- у 10 пацієнтів під час огляду були виявлені гострі краї зубів і пломб. Кінчик і спинка язика перебували в постійному контакті з ними та травмувалися, що стало одним із провокувальних чинників у механізмі розвитку СПРП. Після усунення цих причин больові та парестезичні симптоми зникли.

- у 17 пацієнтів в анамнезі виявили оперативні втручання на щелепах: післяекстракційні ускладнення;

- скарги на біль та печіння: кінчика, бічної поверхні, спинки або всієї поверхні язика, твердого піднебіння, щік, губ, усієї слизової оболонки ротової порожнини, глотки (табл. 2).

Усі пацієнти пов'язували появу або посилення симптомів з останнім протезуванням.

- у 26 обстежених хворих СПРП було виявлено на тлі супутньої соматичної патології, а саме: захворювання шлунково-кишкового тракту (хронічні гастрити, хронічні коліти, виразкова хвороба шлунку та дванадцятипалої кишки), захворювання серцево-судинної системи (гіпертонічна

хвороба та ішемічна хвороба серця), захворювання ендокринної системи, в усіх пацієнтів спостерігалася поліморбідність, що ускладнювала перебіг основного захворювання;

- аналіз супутньої патології показав, що найчастіше у пацієнтів I групи зустрічаються захворювання серцево-судинної системи – 10 (38,5%), захворювання шлунково-кишкового тракту – 7 (26,9%), в 5 (19,2%) випадках було зафіксовано патологію нервової системи. Клімактеричні розлади після обстеження в ендокринолога і гінеколога, підтвердилися у 4 (15,4%) хворих на СПРП;

- за даними лазерної доплерівської флоуметрії (ЛДФ) у пацієнтів першої групи отримані результати свідчили про значне зниження перфузії тканинного кровотоку, яка в середньому становила $14,66 \pm 1,26$ перф. од ($p < 0,05$), розкид показань реєструвався від $11,43 \pm 0,98$ перф. од. до $17,88 \pm 1,43$ перф. од. ($p < 0,05$). (Таблиця 3).

II групу склали 47 пацієнтів, або 31,3% обстежених, у яких ми змогли підтвердити вплив саме психологічних чинників порушення процесу адаптації до ЗНПП пов'язаних з парестезією протезного поля.

Невідповідність об'єктивних проявів і скарг, які пред'являються деякими пацієнтами, неадекватність претензій до якості протезів, неадекватність вимог і поведінки пацієнтів нерідко створюють нездоланні труднощі для лікаря та слугують джерелом конфліктів (правило трьох Н).

У цих пацієнтів проведене ортопедичне лікування не було безпосередньою причиною розвитку СПРП, і скарги на СПРП об'єктивно не підтвердилися, ні аналізом анамнезу захворювання та вивченням медичної документації, ні клінічними й лабораторними методами обстеження, у них були відсутні ознаки непереносимості на будь-який базисний матеріал та патологічні зміни, але у них:

- за даними ЛДФ рівень тканинного кровотоку був у нормі та в середньому склав

Таблиця 2

Локалізація парестезії у обстежених пацієнтів

Локалізація	Кількість	%
Кінчик язика	54	52,4%
Спинка язика	14	13,6%
Бічні поверхні язика	9	8,7%
На обох губах	6	5,8%
Ізольовано на нижній губі	7	6,8%
На піднебінні	8	7,8%
На горлі	5	4,9%
Всього	103	100%

Таблиця 3

Результати досліджуваних параметрів ЛДФ, (M±m)

Групи	Максимальний показник	Мінімальний показник	Середній показник
I	17,88 ± 1,43	11, 43 ± 0,98	14,66 ± 1,26
II	27,04 ± 1,65	21,53 ± 3,01	25,14 ± 1,21

25,14 ± 1,21 перф. од., при цьому розкид показань реєструвався від 21,53 ± 3,01 перф. од. до 27,04 ± 1,65 перф. од. (табл. 3).

– пацієнти другої групи також скаржилися на біль та печіння, але без видимих патологічних змін у ротовій порожнині. Отже, зонами локалізації болю при синдромі печіння порожнини рота були здебільшого язик, губи та піднебіння. Крім того, відзначено наявність поєднання з парестезіями поза порожниною рота: на шкірі обличчя і голови та у віддалених від голови ділянках (шкіра живота, кінцівок). Вони мали розлитий характер, рідко були симетричними і не відповідали зонам іннервації соматичних нервів.

У всіх пацієнтів другої групи, які страждають на СПРП, спостерігався несприятливий нервово-психічний стан, а саме:

– середній показник за опитувальником депресії Бека становив 30,2±1,18 балів;

– психологічне обстеження із застосуванням опитувальника Спілбергера-Ханіна засвідчило середній показник 59,1±1,23 балів для особистісної тривожності та 46,2±1,17 балів для ситуативної;

– у пацієнтів виявлено високий рівень алекситимії за Торонтською алекситимічною шкалою (72,4±1,5 балів), що зумовлює їхню схильність до психосоматичних розладів.

Для оцінки ролі психологічних маркерів у розвитку синдрому печіння порожнини рота проведено порівняння рівнів депресії, тривоги та алекситимії у пацієнтів першої та другої групи. (табл. 4).

Проведений порівняльний аналіз дав змогу показати, що афективна складова больового синдрому в пацієнтів другої групи із СПРП була значно вираженішою, ніж у пацієнтів першої групи.

Результати психоемоційного обстеження пацієнтів двох клінічних груп демонстрували наступне:

– у пацієнтів першої групи (n = 103) середній бал за шкалою депресії Бека становив 17,1 ± 0,74, що відповідає легкому рівню депресивної симптоматики. У другій групі (n = 47) цей показник був достовірно вищим – 30,2 ± 1,18, що відповідає важкій депресії. Виявлена різниця між групами була статистично значущою (p<0,001);

– за шкалою Спілбергера-Ханіна рівень особистісної тривожності у першій групі становив 33,2 ± 0,78 бала, що відповідає помірному рівню, тоді як у другій групі – 59,1 ± 1,23 бала, що свідчить про високий рівень особистісної тривожності. Різниця також була статистично достовірною (p<0,001);

– аналогічна тенденція спостерігалась і щодо ситуативної тривожності: у першій групі – 30,6 ± 0,74 бала, що відповідає нижній межі помірного рівня, у другій – 46,2 ± 1,17 бала, що відображає високий рівень ситуативної тривожності. Відмінність між групами виявилася статистично значущою (p<0,001);

– середній показник за Торонтською алекситимічною шкалою у першій групі становив 51,8 ± 0,71 балів. У другій групі цей показник був достовірно вищим – 72,4 ± 1,17 балів, що свідчить про клінічно виражену алекситимію (p<0,001).

Пацієнти першої групи переважно оцінювали інтенсивність болю за ВАШ в 2–4 бали, що відповідає середній або помірній вираженості больового синдрому, водночас пацієнти другої групи оцінювали інтенсивність болю в 4–6 балів, що відповідає дуже сильній вираженості больового синдрому, та прямо пов'язане з такими психо-

Таблиця 4

Достовірність відмінностей показників шкал: тривоги Спілбергера-Ханіна, алекситимії та депресії Бека у пацієнтів I та II груп, (M±m)

Групи	Особистісна тривожність	Ситуативна тривожність	Алекситимія	Депресія
I група	33,2±0,78	30,6±0,74	51,8±0,71	17.1±0.74
II група	59,1±1,23	46,2±1,17	72,4±1,5	30.2±1.18

Примітка: статистично значуща різниця досліджуваних показників становила p<0,001.

логічними особливостями пацієнтів, як тривожність, депресія, алекситимія.

Для визначення рівня кортизолу в ротовій рідині використовували метод твердофазного імуноферментного аналізу з використанням набору реагентів фірми Bio Vendor (Чехія).

Визначення рівня кортизолу у ротовій рідині є зручним методом для оцінки рівня цього гормону в організмі, особливо для вивчення стресових реакцій. Аналіз кортизолу у слині є хорошим маркером гострої реакції на стрес. Референтні значення вмісту кортизолу у ротовій рідині знаходяться в межах 0,2–4,4 нг/мл.

У пацієнтів першої групи середній рівень кортизолу в слині становив $4,23 \pm 0,11$ нг/мл, що відповідає фізіологічній нормі. Натомість у другій групі значення цього показника було достовірно вищим – $6,84 \pm 0,19$ нг/мл, що перевищує референтний діапазон та свідчить про посилену активацію нейроендокринної відповіді на стрес. Виявлена міжгрупові різниця є статистично значущою ($p < 0,001$).

Висновки. Після комплексного дослідження, вплив саме місцевих та системних чинників на порушення процесу адаптації, що пов'язані з парестезією протезного поля, був підтверджений у 103 пацієнтів, або 68,7% обстежених пацієнтів.

У 47 пацієнтів, або 31,3% обстежених, ми змогли підтвердити вплив саме психологічних чинників порушення процесу адаптації пов'язаних з парестезією протезного поля.

Синдром печіння порожнини рота є діагнозом виключення.

Усі відомі клініко-лабораторні методи візуалізації та дослідження не завжди виявляють патології, яка може бути безпосередньо пов'язана з наявними симптомами СПРП

Проведений порівняльний аналіз отриманих результатів комплексного дослідження дав змогу показати, що афективна складова больового синдрому в пацієнтів другої групи із синдромом печіння в порожнині рота була більш вираженою, ніж у пацієнтів першої групи.

Таким чином, отримані дані нейропсихологічних досліджень можна розцінювати як підтвердження концепції, що розглядає синдром печіння в ротовій порожнині психосоматичним розладом, у генезі якого провідна роль належить соматизації афекту – тобто коли процес емоційного напруження або стресу перетворюються на фізичні симптоми та проявляються у вигляді

тілесного відчуття болю, дискомфорту у різних частинах тіла, або в інших фізичних проявах, які не мають органічної причини, а не у вигляді усвідомлених емоцій.

Література:

1. Діасамідзе Е. Д., Ахмад М. С. Діагностика та корекція мікроциркуляторних порушень у тканинах пародонта в пацієнтів із супутніми захворюваннями в разі протезування знімними зубними протезами. *Проблеми безперервної медичної освіти та науки*. 2017. Т. 3. С. 43–46.
2. Changes in the vibration sensitivity and pressure pain thresholds in patients with burning mouth syndrome / B. d. S. Moura та ін. *Plos one*. 2018. Т. 13, № 5. С. e0197834. URL: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0197834>.
3. The role of psychological factors in the development of burning mouth syndrome / H. S. Yoo та ін. *International Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*. 2018. Т. 47, № 3. С. 374–378. URL: <https://doi.org/10.1016/j.ijom.2017.09.012>.
4. Anxiety and depression scores in patients with burning mouth syndrome / M. Sikora та ін. *Psychiatria danubina*. 2018. Т. 30, № 4. С. 466–470. URL: <https://doi.org/10.24869/psyd.2018.466>.
5. Lee Y.-H., Chon S. Burning mouth syndrome in postmenopausal women with self-reported sleep problems. *Cranio®*. 2018. Т. 38, № 4. С. 221–232. URL: <https://doi.org/10.1080/08869634.2018.1512549>.
6. Akçiçek G., Akkaya N., Boyacıoğlu Doğru H. Removable denture-related oral mucosal lesions: descriptive clinical study. *Acta odontologica turcica*. 2016. URL: <https://doi.org/10.17214/gaziaot.267234>.
7. A systematic review of denture stomatitis: predisposing factors, clinical features, etiology, and global candida spp. distribution / M. Perić та ін. *Journal of fungi*. 2024. Т. 10, № 5. С. 328. URL: <https://doi.org/10.3390/jof10050328>.
8. Mukatash-Nimri G.E., Al-Nimri M.A., Al-Jadeed O.G., Al-Zobe Z.R., Aburumman K.K., Masarwa N.A. General health factors and denture function in patients with burning mouth syndrome // *Saudi Dental Journal*. – 2017. – Vol. 29, № 1. – P. 24–28. URL: <https://doi.org/10.1016/j.sdentj.2016.10.002>.

References:

1. Diasamidze, E. D., & Akhmad, M. S. (2017). Diagnostyka ta korektsiia mikrotsyrkuliatornykh porushen u tkanynakh parodonta v patsientiv iz suputnimy zakhvoriuvanniamy v razi protezuvannia znimnymy zubnymy protezamy. Problemy bezperervnoi medychnoi osvity ta nauky, 3, 43–46.
2. Moura, B. d. S., Ferreira, N. d. R., DosSantos, M. F., & Janini, M. E. R. (2018). Changes in the vibration sensitivity and pressure pain thresholds in patients with burning mouth

syndrome. *Plos One*, 13(5), Statia e0197834. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0197834>.

3. Yoo, H. S., Jin, S. H., Lee, Y. J., Song, C. M., Ji, Y. B., & Tae, K. (2018). The role of psychological factors in the development of burning mouth syndrome. *International Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*, 47(3), 374–378. <https://doi.org/10.1016/j.ijom.2017.09.012>.

4. Sikora, M., Verzak, Z., Matijevic, M., Vcev, A., Siber, S., Music, L., & Carek, A. (2018). Anxiety and depression scores in patients with burning mouth syndrome. *Psychiatria danubina*, 30(4), 466–470. <https://doi.org/10.24869/ps.yd.2018.466>.

5. Lee, Y.-H., & Chon, S. (2018). Burning mouth syndrome in postmenopausal women with self-reported sleep problems. *Cranio®*, 38(4), 221–232. <https://doi.org/10.1080/08869634.2018.1512549>.

6. Akçiçek, G., Akkaya, N., & Boyacıoğlu Doğru, H. (2016). Removable denture-related oral mucosal lesions: Descriptive clinical study. *Acta odontologica turcica*. <https://doi.org/10.17214/gaziaot.267234>.

7. Perić, M., Miličić, B., Kuzmanović Pfićer, J., Živković, R., & Arsić Arsenijević, V. (2024). A systematic review of denture stomatitis: Predisposing factors, clinical features, etiology, and global candida spp. distribution. *Journal of Fungi*, 10(5), 328. <https://doi.org/10.3390/jof10050328>.

8. Mukatash-Nimri, G. E., Al-Nimri, M. A., Al-Jadeed, O. G., Al-Zobe, Z. R., Aburumman, K. K., & Masarwa, N. A. (2017). General health factors and denture function in patients with burning mouth syndrome. *Saudi Dental Journal*, 29(1), 24–28. <https://doi.org/10.1016/j.sdentj.2016.10.002>.

ОРТОДОНТІЯ

УДК 616.314-089.23+617.52-089.844:004.777
DOI <https://doi.org/10.35220/2523-420X/2025.2.20>

В.З. Іваськевич,

доктор філософії зі стоматології,
доцент кафедри стоматології післядипломної освіти,
ДВНЗ «Ужгородський національний університет»,
вул. Заньковецької, 87Б, м. Ужгород, Україна,
індекс 88000, ORCID: 0000-0002-3701-652X,
viktoriia.ivaskevych@uzhnu.edu.ua

ЕСТЕТИЧНА РЕАБІЛІТАЦІЯ ПАЦІЄНТА ПІСЛЯ ОРТОДОНТИЧНОГО ЛІКУВАННЯ З ВИКОРИСТАННЯМ ФУНКЦІОНАЛУ ПЛАТФОРМИ WEBCEPH

Мета дослідження – розкрити ресурси ін'єкційної контурної пластики для естетичної реабілітації пацієнта з використанням функціоналу онлайн-платформи WebCeph.

Матеріали та методи дослідження. Відповідно до мети та завдань дослідження використано теоретичні методи пізнання. Проведено аналіз наукових джерел, синтез інформації, встановлення сутнісних зв'язків між результатами аналітики та власного практичного досвіду, узагальнення та інтерпретацію.

Наукова новизна. У статті обґрунтовано необхідність міждисциплінарного підходу в сучасній ортодонтії, що поєднує корекцію прикусу з подальшою гармонізацією м'яких тканин обличчя. Після завершення ортодонтичного лікування пацієнти часто стикаються з дисгармонією, такою як зміни в об'ємі губ або пропорціях нижньої третини обличчя, що вимагає застосування косметологічних методів корекції для досягнення цілісного естетичного результату.

На підставі аналізу наукових джерел та власної практики в галузі ортодонтії та косметології представлено найбільш дієвий функціонал веб-платформи для реабілітації обличчя після ортодонтичного лікування. Розкрито можливості WebCeph автоматизовано провести цефалометричний аналіз рентгенограм та фотографій за допомогою алгоритмів штучного інтелекту, надаючи точні кількісні дані про стан м'яких тканин та пропорції обличчя.

Висновки. Доведено, що інтеграція WebCeph у клінічну практику є перспективним напрямом, що поєднує ортодонтію та ін'єкційну косметологію в єдиний процес для досягнення повної естетичної задоволеності пацієнта. Використання WebCeph дозволяє перейти від суб'єктивної оцінки до науково обґрунтованого планування ін'єкційних процедур, таких як застосування інтрадермальних філерів чи ботулінічного токсину. Аналіз конкретних параметрів, таких як: положення губ відносно естетичної лінії Рікеттса, носогубного кута чи вертикальних пропорцій обличчя, підвищує передбачуваність та якість фінального результату. Визначено ресурси використання WebCeph не лише як діагностичного інструменту, але засобу для ефек-

тивної фахової комунікації між ортодонтом та косметологом. Інтеграція WebCeph у клінічну практику є перспективним напрямом, що поєднує ортодонтію та ін'єкційну косметологію в єдиний процес для досягнення повної естетичної задоволеності пацієнта.

Ключові слова: ортодонтія, естетична реабілітація, ін'єкційна пластика обличчя, WebCeph.

V.Z. Ivaskevych,

PhD,

Associate Professor at the Department of Postgraduate Dentistry,
Uzhhorod National University,
87B Zankovetska street, Uzhhorod, Ukraine, postal
code 88000, ORCID: 0000-0002-3701-652X,
viktoriia.ivaskevych@uzhnu.edu.ua

AESTHETIC REHABILITATION OF PATIENTS AFTER ORTHODONTIC TREATMENT USING THE WEBCEPH FUNCTIONAL PLATFORM

The research objective of the study is to analyse the possibilities of injection contouring for aesthetic rehabilitation of patients using the functionality of the WebCeph online platform.

Materials and methods of research. In accordance with the purpose and objectives of the study, theoretical methods of cognition were used. An analysis of scientific sources, synthesis of information, establishment of essential connections between the results of analytics and one's own practical experience, generalization and interpretation were carried out.

Scientific novelty. The article substantiates the need for an interdisciplinary approach in modern orthodontics, combining bite correction with subsequent harmonisation of the soft tissues of the face. After completing orthodontic treatment, patients often experience disharmony, such as changes in lip volume or lower third facial proportions, requiring the use of cosmetic correction methods to achieve a holistic aesthetic result.

Based on an analysis of scientific sources and our own practice in the field of orthodontics and cosmetology, we present the most effective functionality of the web platform for facial rehabilitation after orthodontic treatment. The possibilities of WebCeph to automatically perform cephalometric analysis of X-rays and photographs using artificial intelligence algorithms are revealed, providing accurate quantitative data on the condition of soft tissues and facial proportions.

Conclusions. It has been proven that the integration of WebCeph into clinical practice is a prospective direction that combines orthodontics and injection cosmetology into a single process to achieve complete aesthetic satisfaction for the patient. The use of WebCeph allows you to move from subjective assessment to scientifically based planning of injection procedures, such as the use of intradermal fillers or botulinum toxin. The analysis

of specific parameters, such as the position of the lips relative to the Ricketts aesthetic line, the nasolabial angle or the vertical proportions of the face, increases the predictability and quality of the final result. WebCeph has been identified not only as a diagnostic tool, but also as a means of effective professional communication between orthodontists and cosmetologists. The integration of WebCeph into clinical practice is a promising direction that combines orthodontics and injection cosmetology into a single process to achieve complete aesthetic satisfaction for the patient.

Key words: orthodontics, aesthetic rehabilitation, injection facial plastic surgery, WebCeph.

Постановка проблеми та її актуальність визначається необхідністю міждисциплінарного підходу до надання послуг в сучасній ортодонтії, що поєднує корекцію прикусу з гармонізацією зовнішнього вигляду пацієнта. Після завершення ортодонтичного лікування важливим залишається аналіз змін м'яких тканин обличчя та, за потреби, проведення естетичної корекції обличчя. Процес ортодонтичного лікування часто супроводжується виникненням дисгармонії м'яких тканин обличчя пацієнта: зміною товщини губ, середньої та нижньої третини обличчя, які залишаються після виправлення прикусу, розташування щелеп, зубних рядів. У таких випадках використання косметологічних методик може покращити естетику обличчя та гармонізувати його. Сьогодні корекція об'ємів м'яких тканин обличчя успішно здійснюється за допомогою ін'єкційної пластики, яка займає одне з провідних місць серед косметологічних процедур. Для обґрунтованого планування ін'єкційної пластики (колагеностимулятори, філери, ботулінічні токсини тощо) та урахування індивідуальних анатомічних особливостей обличчя потрібні точні інструменти аналізу положення зубів і м'яких тканин. Одним із цифрових інструментів для цефалометричного аналізу є онлайн-платформа WebCeph, розроблена корпорацією AssembleCircle (Республіка Корея), яка за допомогою алгоритмів штучного інтелекту дозволяє автоматизовано визначити цефалометричні орієнтири та оцінити пропорції обличчя та дає повну картину щодо кісткових дефіцитів, які потрібно гармонізувати косметологічним шляхом.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Різні аспекти ін'єкційної контурної пластики обличчя перебувають у фокусі уваги вітчизняних дослідників у розрізі проблеми вікових змін обличчя. У колективному дослідженні Г. Ничипурук, В. Пюрик, Г. Проць, Л. Тарнавської, Н. Слюсаренко обґрунтовано потребу застосу-

вання методів ін'єкційної контурної пластики лица для корекції вікових змін обличчя, як таких, що відносяться до малоінвазивних втручань і передбачають введення препаратів на основі гіалуронової кислоти, кальцій гідроксиапатиту, полікапролактону з використанням різних технік введення препарату [1].

Емпіричне дослідження сучасних методики усунення вікових змін обличчя за допомогою ін'єкцій автогенної плазми PRGF<190>, проведене Ю. Медвідь показало, що застосування ін'єкцій клітинного препарату аутологічної плазми PRGF<190>-ENDORET<190> є ефективним [2]. М. Лазорик, Є. Індіксон доводять ефективність винайденого ними методу корекції вікових змін шкіри обличчя точними мікродозами ін'єкційних препаратів за Індіксоном. [3].

Дослідження зарубіжних дослідників детерміновані поширенням штучного інтелекту в галузі стоматології, зокрема хмарної платформи WebCeph як інструменту ортодонтії. У публікації D. Katyal, N. Balakrishnan [4] розкрито переваги WebCeph під час цефалометричного аналізу у порівнянні з іншими цифровими інструментами. Розглядаючи функціонал WebCeph, який поєднує принципи цефалометрії та цифрових технологій дослідники наводять такі переваги WebCeph, як: точність автоматичного розпізнавання орієнтирів діагностики; відтворюваність результатів дослідження; економію часу для діагностики. Однак, висновки з дослідження G. Duran та колег [5] переконують, що автоматичне розміщення анатомічних орієнтирів WebCeph, хоча й економить час, але не повністю точним і надійним для цефалометричного трасування, проте дослідники визнають привабливість платформи WebCeph для ортодонтів, особливо тих, які працюють з великим потоком пацієнтів.

У публікації Н. Alqahtani та колегами [6] доведено, що цефалометричні вимірювання, отримані автоматизованою платформою WebCeph характеризуються більшою точністю у порівнянні з ручними або зробленими іншими цифровими інструментами. Водночас, окремі дослідники наголошують на необхідності перевірки автоматичних результатів досвідченим фахівцем. Зокрема, Y. Yassir та колеги [7] виявили випадки зміщеності виявлених точок у WebCeph, тому рекомендовано ручну корекцію еталонних точок.

Аналіз джерельної бази дослідження показав, що опубліковано кілька описів клінічних випадків, що ілюструють синергію ортодонтичного лікування та ін'єкційної косметології. Напри-

клад, Т. Sonone та колеги [8] аналізують клінічні випадки, де комбінація ботокс-терапії та філерів привела до помітного естетичного покращення після ортодонтії. Зокрема, В. Freund та колеги [9] успішно використовували ін'єкції гіалуронової кислоти разом із ботоксом для корекції високого показу зубів при посмішці. Цікавим випадком було одночасне введення ботулінічного токсину в м'язи-підіймачі верхньої губи та філерів для губ, що змінило орбікулярні контури і зменшило оголення ясен. Як наслідок, пацієнт отримав і косметичну, і функціональну користь: зменшено м'язову активність при посмішці, покращено профіль губ, збереглась правильна оклюзія зубів.

У статті S.Daines і E. Williams [10] наведено клінічний випадок, де інтердентальні «чорні трикутники», у яких відсутній пародонт заповнювалися за допомогою софт-тканинних філерів у поєднанні з введенням ботоксу у м'язи губ. Це дозволило не лише усунути естетичний дефект, а й зменшити бруксизм, який міг сприяти втраті тканин. Результат зберігався декілька місяців. Зацікавлення викликає контурна пластика щік та підборіддя після ортодонтичних компресій. За протоколом «фасадних корекцій» (Facial Aesthetic Orthodontics), ортодонт може зібрати цифрові дані WebCeph для пацієнта з профільною дисгармонією (підборіддя відсутнє або завалене). При виявленні, що точка погоніон м'яких тканин («SOFT POG») занадто відсутня за профілем, планується ін'єкція філеру в підборіддя. Таку процедуру може виконувати дерматолог чи пластичний хірург, а WebCeph надає ортоденту і косметологу чіткі числові індикатори (наприклад, LL–E line = +4 мм позаду норми), що робить планування більш точним.

Важливо, що у всіх цих прикладах WebCeph використовувався як інструмент планування: лікар міг проаналізувати ризики (яскраві зони на профілях, виміряти дерму губ, частку дефіциту тощо) і вибрати оптимальну комбінацію ін'єкційних засобів. Хоча прямої публікації «клінічний випадок + WebCeph» ми не навели, наведені джерела показують тенденцію до інтеграції ортодонтії з ін'єкційними методами. Подібні протоколи часто спираються на дані cephalometric analysis, які в майбутньому можуть формуватися саме з WebCeph-звітів.

Перспективність лікування пацієнтів із ортодонтичною патологією у поєднанні з ін'єкційною корекцією м'яких тканин, зокрема філерами розкрито у публікації Т. Куцок [11]. Автором стверджується, що клінічні результати використання

ін'єкцій ботулотоксину та філерів на основі гіалуронової кислоти у стоматологічній практиці доводять високу ефективність у функціональному, так й естетичному аспектах.

Отже, аналіз останніх досліджень і публікацій в розрізі проблеми нашого дослідження свідчить про зацікавленість дослідників проблемами інтеграції штучного інтелекту в ортодонтію та визнання ін'єкційної контурної пластики як дієвої методики усунення естетичних деформацій обличчя. Проте, увагою науковців залишаються питання корекції дисгармонії м'яких тканин обличчя у результаті ортодонтичного лікування.

Мета дослідження – розкрити ресурси ін'єкційної контурної пластики для естетичної реабілітації пацієнта з використанням функціоналу онлайн-платформи WebCeph.

Матеріали та методи: теоретичні **аналітико-синтетичні** із використанням наукометричних баз Google академії, iWeb of Science, PubMed, Google Scholar та власного досвіду практичної стоматологічної та косметологічної діяльності.

Виклад основного матеріалу. WebCeph – це веб-платформа, яка пропонує повністю автоматизований цефалометричний аналіз на основі алгоритмів штучного інтелекту. WebCeph дає змогу кількісно оцінити стан м'яких тканин обличчя, що має великий аналітичний потенціал для планування косметологічних втручань. У розрізі мети та завдань нашого дослідження цінність функціоналу WebCeph для естетичної корекції обличчя полягає у можливості точної діагностики дефіциту м'яких та кісткових тканин обличчя.

Платформа WebCeph підтримує завантаження бічних цефалометричних рентгенограм (lateral ceph), фронтальних проекцій (PA, postero-anterior ceph), а також фотографій обличчя (фронтального та профільного). Заслужує на увагу функціонал WebCeph для завантаження зображення у стандартних форматах (.jpg, .bmp) і створення для кожного пацієнта «запис» із серією знімків.

Після завантаження знімків WebCeph автоматично розпізнає анатомічні орієнтири. Алгоритм III визначає ключові крапки (краніофасціальні орієнтири) як на кісткових структурах, так і на м'яких тканинах обличчя. Платформа проводить розрахунок лінійних і кутових параметрів: класичних цефалометричних показників (SNA, ANB, SN-GoGn, L1-APog тощо) та м'якотканинних коефіцієнтів (кут носогубного профілю, відстань верхньої/нижньої губи до Рікеттової лінії, показники вертикальних пропорцій обличчя).

Важливо, що WebCeph функціонал «Soft Tissue» дозволяє оцінити пропорції обличчя. Точно і швидко вимірюються такі параметри, як кут носогубного профілю (Nasolabial angle), виступ підборіддя, відстані губ до лінії E (Labrale Superius/Inferius до Rego-E), вертикальні співвідношення (верхня/нижня третини обличчя) та інші. Крім того, WebCeph пропонує візуалізацію результатів у вигляді діаграм і накладання: наприклад, можна побудувати профільні лінії обличчя «до» і «після» запланованих рухів зубів, імітуючи естетичний результат. У платних версіях «Elite» та «Premium» доступний функціонал «Visual Treatment Simulation», який за введеними координатами зубів показує очікувані зміни у контурах обличчя без повторного знімання пацієнта. Така симуляція допомагає пацієнту та лікарю візуалізувати кінцевий результат ортодонтії та інекційних процедур. У технічному плані WebCeph уможливорює уніфікацію процесу ортодонтичного лікування та корекції дефіциту м'яких тканин чи кісткового об'єму при виникненні дисгармонізації обличчя. Цінним є те, що усі дані зберігаються у хмарі, до них можна отримати доступ з будь-якого комп'ютера, що полегшує фахову: ортодонт може поділитися результатами аналізу з інекціоністом або хірургом онлайн.

Після ортодонтичного лікування лікар отримує дані щодо положення губ, вилиць, підборіддя тощо відносно кісткових структур. Наприклад, якщо за результатами аналізу нижня губа суттєво відсутня від лінії E (позитивне значення «LL-E line» свідчить про ретрузію), це може стати показанням для ін'єкцій філера, щоб підкреслити підборіддя та підтримати губи. Якщо при ортодонтії було максимальне дистальне переміщення верхніх різців, але при цьому губи зазнали надмірного тентрингу, WebCeph покаже надлишкову інверсію (верхня губа занадто високо щодо носового стабілуса) – виправити це допоможе ботокс у м'язи верхньої губи або філери. Тоді, як аналіз показників «Nasolabial angle» (кут між підборіддям і носом) може підказати необхідність корекції носогубного кута. Якщо цей кут надто гострий (нижче норми), пацієнту може знадобитися підняти кінчик носа ботоксом або використати філери для підтримки профілю. Аналіз горизонтальної симетрії обличчя (за РА-знімками) виявляє можливі відхилення носа чи очниць, що може вимагати естетичних корекцій зліва/справа (наприклад, контурні філери чи корекція естетичного центра).

Крім того, WebCeph обчислює параметри співвідношення «верхньої третини – середньої тре-

тини – нижньої третини обличчя». Якщо після ортодонтії отримано сильний зсув зубів, це може вплинути на вертикальну пропорцію (наприклад, м'язова гармонія губ змінюється). Платформа дозволяє виявити таке порушення балансу. У клінічній практиці це важливо: наприклад, за даними деяких авторів, ортодонтія часто підвищує показники „нижньої третини“ обличчя. У таких випадках після ортодонтичного лікування пацієнтам іноді рекомендовано біоревіталізацію шкіри або філери в підборіддя/нижню щелепу, щоб відновити загальні пропорції.

Отже, отримані WebCeph дані можуть слугувати «ключовими предикторами»: за базовим аналізом пацієнти класифікуються за потребою у тих чи інших процедурах.

Аналіз, джерельної бази [8-10] та наш практичний досвід свідчить про ресурсність використання WebCeph у поєднанні з косметологічними ін'єкціями після ортодонтичного лікування при проведенні ряду ін'єкційних процедур. Серед них вартим уваги є ботулінічний токсин типу A (BTX-A), який вводиться у гіперфункціональні м'язи для зменшення їх активності. У ортодонтії ботокс застосовується для лікування бруксизму, зменшення масетерової гіпертонусності, корекції гіперактивності лицьових м'язів. За даними Т. Куцюк [11] ботокс зменшує гіпертонус верхньої губи, тобто корекція гінгівальної посмішки.

Дермальні філери – наповнювачі, які створюють об'єм у тканинах. Зробимо короткий огляд філерів, що використовуються після ортодонтичного лікування та відрізняються матеріалом. Гіалуронова кислота (ГК) – найбільш популярний наповнювач, безпечний і тимчасовий застосовується для збільшення губ після сильної ретракції фронтальних зубів, моделювання підборіддя та кута щелепи, камуфляж носослізної борозни тощо. Гідроксиапатиту кальцію (СаНА) в основі цих філерів є колаген, біологічний наповнювач тваринного або синтетичного походження, який стимулює вироблення власного колагену протягом 12-18 місяців після ін'єкції. Дані філери дають пролонговану реакцію синтезу колагену, нарощуючи об'єм плавно протягом місяців. Полі-L-молочна кислота (PLLA) – біостимулятор колагену, який також дозволяє відновити втрачені об'єми за рахунок пролонгованої колагеностимуляції. Використовуються аутологічні філери, зокрема, ліпофілінг, пересадка власного жиру або ін'єкції плазми крові (PRP). Жирова тканина може вводиться в губи чи щоки для довготривалого ефекту, а PRP застосовується для омолодження

шкіри та покращення загоєння. PRP в ортодонтії більше розглядають як підтримуючий метод для прискорення загоєння ясен та їх реабілітації після ортодонтичного лікування чи ясенної пластики.

Наведені методики дозволяють підібрати оптимальний спектр процедур ін'єкційної пластики для конкретного дефіциту тканин обличчя після ортодонтичного лікування. Основною вимогою залишається синхронізація дій між ортодонтом та ін'єкціоністом.

Окрім допомоги в діагностиці WebCeph містить ресурси для організації фахової співпраці, спільного планування лікування ортодонтичних патологій та реабілітації обличчя пацієнта. Сучасний підхід до ортодонтії базується на концепції «TEAM» (Together Everyone Achieves More). Ортодонт повинен залучати косметолога, хірурга або дерматолога ще на стадії діагностики. Використання WebCeph дозволяє створити спільний цифровий «анкета-пацієнт» з усіма знімками й аналізами. У рамках консиліуму рекомендується провести спільну оцінку показників: наприклад, якщо WebCeph виявляє підвищений FMA (стримувальний вертикальний кут) і тонші губи, то ортодонт пропонує доповнити план філерами.

З метою ефективної міждисциплінарної комунікації варто виробити вживання уніфікованих термінів, зокрема: «Е-лінія», «LL/E», «габіони» та ін, використовувати спільний формат звіту – скріншоти WebCeph з коментарями. Функціонал веб-платформи дозволяє зберігати автоматично згенерований WebCeph звіт у електронній карті пацієнта та роздруковувати для консультації косметологом. Використання аналітики WebCeph у протоколі лікування забезпечить ясність при передачі інформації та порозуміння при інтерпретації різними фахівцями.

Важливо для коректної інтеграції впевнитися у відповідності результатів WebCeph реальним спостереженням. Рекомендуємо періодично проводити ручні вимірювання класичними цефалометричними інструментами та порівнювати з WebCeph-діаграмами, щоб визначити систематичні зрушення. На нашу думку, порівняння результатів вимірювань за допомогою різних інструментів дозволить «калібрувати» алгоритм під особливості конкретного випадку.

В сучасних умовах цифровізації вважаємо ресурсним навчальний функціонал WebCeph. Практика навчання протягом усього життя стає більш доступною при використанні веб-платформи. Корисно проводити семінари, майстер-класи, воркшопи тощо із залученням

досвідчених ортодонтів та фахівців інших спеціальностей для консультування та обміну досвідом. може не знати всіх доступних звітів і графіків, тому. Персонал кабінету повинен знати, які параметри критичні: наприклад, завжди слід перевіряти розташування точки A/B та реєструвати рекомендації щодо ботоксу, якщо ANB все ще залишається патологічним після ортодонтії.

Оскільки WebCeph зберігає медичні дані в хмарі, тому необхідно дотримуватися правових та етичних норм захисту пацієнтів, зберігати дані або обмінюватись ними з урахуванням вимог кібербезпеки. При обміні результатами з іншими фахівцями переконайтеся, що доступ мають тільки дозволені особи. Якщо використовується електронна медкарта, туди інтегруються звіти WebCeph, PDF-експорти. Варто залучати пацієнтів до регулярного оновлення фотознімків для постійного контролю процесів лікування або реабілітації. Зацікавлення викликають можливості WebCeph для демонстрації пацієнтам ефектів лікування і пропонування корекцій, що збільшує довіру і задоволеність.

WebCeph слід розглядати як засіб комунікації між ортодонтом та косметологом. Використання єдиної цифрової «мови» з аналізом обличчя та чіткими індексами сприяє злагодженій роботі команди та покращенню результатів лікування. Разом з цим WebCeph заохочує клініцистів думати комплексно: не лише вирівнювати зуби та відновлювати функцію, а й мислити об'ємно з урахуванням гармонізації обличчя у цілому – і вирішенням не тільки функціональної проблеми пацієнта, а й його естетичної потреби.

Висновки. Дослідження підтверджує, що естетична реабілітація пацієнтів після ортодонтичного лікування є важливим етапом, який вимагає комплексного та міждисциплінарного підходу. Платформа WebCeph, завдяки алгоритмам штучного інтелекту, дозволяє автоматизовано проводити цефалометричний аналіз рентгенограм і фотографій, надаючи точні кількісні дані про пропорції обличчя та стан м'яких і твердих тканин. Функціонал є ресурсним для обґрунтованого вибору методів реабілітації обличчя після корекції прикусу, коли виникає або зберігається дисгармонія тканин обличчя. Аналіз положення губ відносно естетичної лінії Рікеттса чи носогубний кут, дозволяє проводити якісну реабілітацію обличчя засобами ін'єкційної пластики з використанням дермальних філерів чи ботулінічного токсину для досягнення цілісного естетичного результату. Використання сучасних цифрових інструментів,

зокрема онлайн-платформи WebCeph, відкриває значні можливості для об'єктивного планування таких корекцій.

Ресурси платформи WebCeph акумульовані в діагностичній спроможності, зберіганні та передачі візуалу та аналітичних даних, забезпеченні ефективної комунікації міждисциплінарної команди фахівців, створенні єдиного цифрового простору для підвищення кваліфікації та взаємодії фахівців.

Таким чином, інтеграція WebCeph у клінічну практику є перспективним напрямом, що дозволяє поєднати ортодонтичне лікування та ін'єкційну косметологію в єдиний гармонійний процес. Це сприяє не лише виправленню оклюзії, але й досягненню повної естетичної задоволеності пацієнта через комплексний підхід до гармонізації обличчя в цілому.

Література:

1. Ничипорчук Г. П., Пюрик В.П., Проць Г.Б., Тарнавська Л.В., Слюсаренко Н.Я. Обґрунтування використання філерів на основі гіалуронової кислоти, які містять анестетик при проведенні ін'єкційної контурної пластики лица. Матеріали Всеукраїнської науково-практичної конференції з міжнародною участю «Актуальні проблеми стоматології, щелепно-лицьової хірургії, пластичної та реконструктивної хірургії голови та шиї» (14-15 листопада 2019 року, м. Полтава), Полтава: Українська медична стоматологічна академія, 2019. С. 61–62. URL: <https://repo.knmu.edu.ua/server/api/core/bitstreams/614c89a7-0a34-4188-9d8a-e09babbbecfc/content>
2. Медвідь Ю. О. Досвід клінічного застосування плазми, збагаченої факторами росту (PRGF®-Endoret®) у косметичній корекції обличчя. *Новини стоматології*. 2015. № 4. С. 68–70. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/Ns_2015_4_14.
3. Лазорик М. І., Індриксон Є. В. Спосіб корекції вікових змін шкіри обличчя точними мікродозами ін'єкційних препаратів за Індриксоном. 2020. URL: <https://dspace.uzhnu.edu.ua/jspui/bitstream/lib/28773/1/Патент.pdf>.
4. Katyal D., Balakrishnan N. Evaluation of the accuracy and reliability of WebCeph – An artificial intelligence-based online software. *APOS Trends in Orthodontics*. 2022. P. 1–6. URL: https://doi.org/10.25259/apos_138_2021.
5. Duran G. S., Tuncer N. I., Kocadereli I. et al. Evaluation of the accuracy of fully automatic cephalometric analysis software with artificial intelligence algorithm. *Orthodontics & Craniofacial Research*. 2023. URL: <https://doi.org/10.1111/ocr.12633>.
6. Alqahtani H., Mahto R. K., Kafle D., Giri A., Luintel S., Karki A. Evaluation of fully automated

cephalometric measurements obtained from a web-based artificial intelligence-driven platform. *BMC Oral Health*. 2022. Vol. 22. Article 364. URL: <https://doi.org/10.1186/s12903-022-02170-w>.

7. Yassir Y., Alboedy H., Youssef M. The accuracy and reliability of WebCeph for cephalometric analysis. *Journal of Taibah University Medical Sciences*. – 2021. – Vol. 16, № 1. P. 89–97. URL: <https://doi.org/10.1080/1658361221001645>.

8. Sonone T. P., Soni V., Gupta S., Shekatkar Y. K., Thorat A. S., Pol T. R. Botox and dermal fillers in orthodontics – A review. *Journal of Pharmacy and Bioallied Sciences*. 2022. Vol. 14, Suppl. 1. P. S60–S64. .

9. Freund B., Finkelstein I., Ko G. Review of the applications of Botulinum Toxin and Tissue Fillers in Dental Practice. 2015. Vol. 3. P. 1–16.

10. Daines S. M., Williams E. F. Complications associated with injectable soft-tissue fillers: A 5-year retrospective review. *JAMA Facial Plastic Surgery*. 2013. Vol. 15. P. 226–231.

11. Куцюк Т. Ботулотоксин і філери на основі гіалуронової кислоти у стоматологічній практиці: сучасні можливості та перспективи. *Actual Dentistry*, 2025, №3. С. 11-19.

References:

1. Nychyporchchuk, H.P., Pyuryk, V.P., Prots, H.B., Tarnavska, L.V., & Sliusarenko, N.Ya. (2019). Obgruntuvannia vykorystannia fileriv na osnovi hyaluronovoi kysloty, yaki mistiat anestetik pry provedenni inektsiinoi konturnoi plastiki litsa [Justification of the use of hyaluronic acid-based fillers containing anesthetic in injection contour facial plastic surgery]. Proceedings from the All-Ukrainian Scientific and Practical Conference with International Participation “Actual Problems of Dentistry, Maxillofacial Surgery, Plastic and Reconstructive Surgery of Head and Neck” (14–15 November 2019, Poltava) (pp. 61–62). Poltava: Ukrainian Medical Dental Academy. Retrieved from <https://repo.knmu.edu.ua/server/api/core/bitstreams/614c89a7-0a34-4188-9d8a-e09babbbecfc/content> [in Ukrainian].
2. Medvid, Y.O. (2015). Dosvid klinichnoho zastosuvannia plazmy, zbahachenoї faktoramy rostu (PRGF®-Endoret®) u kosmetychnii korektsii oblychchia [Experience of clinical application of plasma enriched with growth factors (PRGF®Endoret®) in cosmetic correction of the face]. *Novyny stomatolohii – News of Dentistry*, 4, 68–70. Retrieved from http://nbuv.gov.ua/UJRN/Ns_2015_4_14 [in Ukrainian].
3. Lazorik, M.I., & Indrikson, E.V. (2020). Sposib korektsii vikovykh zmin shkiru oblychchia tochnymy mikrodozoryamy inektsiinykh preparativ za Indriksonom [Method for correction of age-related facial skin changes using precise microdoses of injectable preparations according to Indrikson] [Patent]. Retrieved from <https://>

dspace.uzhnu.edu.ua/jspui/bitstream/lib/28773/1/Патент.pdf [in Ukrainian].

4. Katyal, D., & Balakrishnan, N. (2022). Evaluation of the accuracy and reliability of WebCeph: an artificial intelligence-based online software. *APOS Trends in Orthodontics*, 12(1), 1–6. https://doi.org/10.25259/apos_138_2021

5. Duran, G.S., Tuncer, N.I., & Kocadereli, I. (2023). Evaluation of the accuracy of fully automatic cephalometric analysis software with artificial intelligence algorithm. *Orthodontics & Craniofacial Research*. <https://doi.org/10.1111/ocr.12633>

6. Alqahtani, H., Mahto, R.K., Kafle, D., Giri, A., Luintel, S., & Karki, A. (2022). Evaluation of fully automated cephalometric measurements obtained from a web-based artificial intelligence-driven platform. *BMC Oral Health*, 22(1), Article 364. <https://doi.org/10.1186/s12903-022-02170-w>

7. Yassir, Y., Alboedy, H., & Youssef, M. (2021). The accuracy and reliability of WebCeph for cephalometric

analysis. *Journal of Taibah University Medical Sciences*, 16(1), 89–97. <https://doi.org/10.1080/1658361221001645>

8. Sonone, T.P., Soni, V., Gupta, S., Shekatkar, Y.K., Thorat, A.S., & Pol, T.R. (2022). Botox and dermal fillers in orthodontics: a review. *Journal of Pharmacy and Bioallied Sciences*, 14(Suppl 1), S60–S64. https://doi.org/10.4103/jpbs.jpbs_184_22

9. Freund, B., Finkelstein, I., & Ko, G. (2015). Review of the applications of botulinum toxin and tissue fillers in dental practice. *Dental Practice Reports*, 3, 1–16.

10. Daines, S.M., & Williams, E.F. (2013). Complications associated with injectable soft-tissue fillers: a five-year retrospective review. *JAMA Facial Plastic Surgery*, 15, 226–231.

11. Kutsyuk, T. (2025). Botulotoksyn i filery na osnovi hyaluronovoi kysloty u stomatolohichnii praktytsi: suchasni mozhlyvosti ta perspektyvy [Botulinum toxin and hyaluronic acid-based fillers in dental practice: current opportunities and prospects]. *Actual Dentistry*, 3, 11–19 [in Ukrainian].

УДК 616.314-002: 616-053.2]-07

DOI <https://doi.org/10.35220/2523-420X/2025.2.21>**Н.Л. Чухрай,**

доктор медичних наук,
професор кафедри ортодонції,
ДНП «Львівський національний медичний університет
імені Данила Галицького»,
вул. Пекарська, 69А, м. Львів, Україна, індекс 79010,
nchukhray@gmail.com

О.-Х.А. Бяла,

аспірант кафедри ортодонції,
ДНП «Львівський національний медичний університет
імені Данила Галицького»,
вул. Пекарська 69А, м. Львів, Україна, індекс 79010,
oleksandra.byala@gmail.com

ПОШИРЕНІСТЬ КАРІЕСУ ПОСТІЙНИХ ЗУБІВ У ДІТЕЙ 6–12 РОКІВ ІЗ ЗУБОЩЕЛЕПНИМИ АНОМАЛІЯМИ

На сьогоднішній день у світі та в Україні зокрема, поширеність карієсу постійних зубів та зубощелепних аномалій серед дитячого населення є високою та не має тенденції до зниження. Багато наукових досліджень свідчать про зв'язок поміж даними стоматологічними патологіями. Проте, відомі також і дослідження, у яких виявлено протилежні результати, що не підтверджують цього зв'язку. Відтак, ці різнопланові дані спонукають нас подальших досліджень з метою оцінки стану твердих тканин постійних зубів у дітей 6-12 років із зубощелепними аномаліями. **Матеріал та методи дослідження.** Для досягнення поставленої мети у стоматологічному відділенні КП «Перемиська центральна районна лікарня» обстежено 119 дітей віком 6-12 років із ЗЩА (основна група) і 103 дитини цього ж віку (група порівняння), які навчалися у Перемиській ОЗЗСО І-ІІІ ступенів імені О. Ковча. Дітей обстежували з урахуванням основних положень Гельсінської декларації з біомедичних досліджень (Сеул, 2008 р.) при отриманні інформованої згоди батьків. Поширеність карієсу визначали у %, інтенсивність карієсу – за показником КРВ. Отримані результати дослідження опрацьовані статистично із використанням критерія Стюдента. **Наукова новизна.** У результаті проведених досліджень встановлено, що у дітей із ЗЩА поширеність карієсу постійних зубів, в середньому, склала, $89,92 \pm 2,76\%$ при інтенсивності $3,22 \pm 0,34$ зуба, а у дітей без ЗЩА – $78,64 \pm 4,04\%$ та $1,96 \pm 0,26$ зуба, відповідно. Найвищу поширеність карієсу постійних зубів виявлено серед дівчат 9-12 років із ЗЩА ($96,87 \pm 3,08\%$), а найнижчу серед хлопців 6-8 років без ЗЩА ($68,00 \pm 9,33\%$). Встановлено, що інтенсивність карієсу постійних зубів у 6-8-річних дітей із ЗЩА вища на 34,18% ніж у дітей без ЗЩА. Серед 9-12-річних дітей дана різниця склала 41,52%. Виявлено, що від 6-8 років до 9-12 років значення індексу КРВ у дітей із ЗЩА зросло у 2,28 раза, а у дітей без ЗЩА у 2,03 раза. Встановлено, що у обох групах дітей 6-8 років та у 9-12-річних дітей

без ЗЩА кількість каріозних незапломбованих зубів на 52,31%, 18,57% та 61,49% перевищувала кількість запломбованих зубів. Натомість, у 9-12-річних дітей із ЗЩА кількістю пломб на 42,08% переважала над кількістю каріозних зубів. **Висновки.** Отримані результати дослідження свідчать про вищий рівень ураженості карієсом постійних зубів у дітей із ЗЩА у порівнянні з дітьми без ЗЩА, що вказує на можливий взаємозв'язок між даними стоматологічними патологіями. Високий показник інтенсивності карієсу постійних зубів у обстежених дітей свідчить про недостатній рівень санації та необхідність мотивації батьків та дітей до збереження стоматологічного здоров'я.

Ключові слова: діти, карієс, постійні зуби, зубощелепні аномалії.

N.L. Chukhray,

Doctor of Medical Sciences,
Professor at the Department of Orthodontics,
Danylo Halytskyi Lviv National Medical University,
69A Pekarska street, Lviv, Ukraine, postal code 79068,
nchukhray@gmail.com

O.-Kh.A. Byala,

Post-graduate Student at the Department of Orthodontics,
Danylo Halytskyi Lviv National Medical University,
69 Pekarska street, Lviv, Ukraine, postal code 79010,
oleksandra.byala@gmail.com

PREVALENCE OF CARIES OF PERMANENT TEETH IN CHILDREN AGED 6–12 YEARS WITH DENTOALVEOLAR ANOMALIES

Today, the prevalence of permanent tooth decay and dental anomalies among children is high worldwide and in Ukraine in particular, and has no tendency to decrease. Many scientific studies show a link between these dental pathologies. However, there are also studies that have found contrary results that do not support this link. Therefore, these diverse data encourage us to conduct further research to assess the condition of the hard tissues of permanent teeth in children aged 6-12 years with dentoalveolar anomalies. **Research methods.** To achieve this goal, 119 children aged 6-12 years with dental caries (main group) and 103 children of the same age (comparison group) who studied at the O. Kovch Przemysl secondary school were examined in the dental department of the Municipal Enterprise «Przemysl Central District Hospital». The children were examined in accordance with the main provisions of the Declaration of Helsinki for Biomedical Research (Seoul, 2008) with informed parental consent. The prevalence of caries was determined in%, and the intensity of caries was determined by the CPV index. The study results were statistically analysed using the Student's t-test. **Scientific novelty.** As a result of the study, it was found that in children with PJD the prevalence of caries of permanent teeth, on average, was $89.92 \pm 2.76\%$ with an intensity of 3.22 ± 0.34 teeth, and in children without PJD – $78.64 \pm 4.04\%$ and 1.96 ± 0.26 teeth, respectively. The highest prevalence of caries in permanent

teeth was found among girls aged 9-12 years with GPA ($96.87 \pm 3.08\%$), and the lowest among boys aged 6-8 years without GPA ($68.00 \pm 9.33\%$). It was found that the intensity of caries of permanent teeth in 6-8-year-old children with VHD was 34.18% higher than in children without VHD. Among 9-12-year-old children, this difference was 41.52%. It was found that from 6-8 years to 9-12 years, the value of the CPV index in children with TMD increased by 2.28 times, and in children without TMD by 2.03 times. It was found that in both groups of children aged 6-8 years and in 9-12 years old children without dental caries, the number of carious unsealed teeth was 52.31%, 18.57% and 61.49% higher than the number of sealed teeth. In contrast, in 9-12-year-old children with dental caries, the number of filled teeth was 42.08% higher than the number of carious teeth. **Conclusions.** The results of the study indicate a higher level of caries in permanent teeth in children with TMD compared to children without TMD, which indicates a possible relationship between these dental pathologies. The high intensity of caries of permanent teeth in the examined children indicates an insufficient level of sanitation and the need to motivate parents and children to maintain dental health.

Key words: children, caries, permanent teeth, dental anomalies.

Постановка проблеми. Карієс зубів – найбільш розповсюджене стоматологічне захворювання у світі і є важливою проблемою сучасної стоматології. За даними звіту ВООЗ про стан здоров'я порожнини рота в світі (2022) у 35% населення всієї планети виявлено нелікований карієс постійних зубів [1, с. 7]. Канадською стоматологічною асоціацією встановлено, що у Канаді діти щороку пропускають близько 2,26 мільйона шкільних днів через стоматологічні захворювання, а лікування карієсу складає третину всіх денних маніпуляцій, які проводяться дітям 1-5 річного віку [2, с. 1].

Згідно з численними дослідженнями вітчизняних та зарубіжних науковців ураженість постійних зубів карієсом серед дитячого населення є високою та має тенденцію до зростання [3-11]. Так, поширеність карієсу постійних зубів у дітей Дамаску (Індія) віком 10–12 років склала 91,7% при інтенсивності 2,07 зуба [3, с. 3]. Високою також є поширеність карієсу постійних зубів у дітей Саудівської Аравії віком 6-18 років, що становить 67,7% при інтенсивності 1,28 зуба [4, с. 966]. Серед дитячого населення Іспанії спостерігається зростання поширеності карієсу постійних зубів у віковому періоді від 12 до 15 років з 39,6% до 51,7% при інтенсивності 0,89 зуба та 1,38 зуба, відповідно [5, с. 5]. Також відмічено збільшення кількості уражених карієсом зубів у дітей Бразилії у віці з 12 до 18 років від 2,68 зуба до 4,84 зуба [6, с. 4].

Високою є поширеність карієсу постійних зубів серед дитячого населення віком 6-18 років і в Україні, та коливається в межах від 42% до 96% при інтенсивності каріозного ураження від 0,07 до 6,5 зуба [7; 8, с. 135; 9, с. 50; 10, с. 156; 11, с. 14].

Наукові дослідження останніх років також свідчать, що поряд із високою поширеністю карієсу постійних зубів у дітей має місце зростання поширеності зубощелепних аномалій (ЗЩА) серед дитячого населення світу та України, зокрема (57,5-87,3% випадків) [12, с. 72; 13, с. 71; 14, с. 54; 15, с. 7; 16, с. 6].

Чисельні наукові праці свідчать про взаємозв'язок поміж карієсом зубів та ЗЩА і доводять, що дані стоматологічні патології мають взаємобтяжуючий характер [17-19]. Так, Singh A, Purohit B. (2021) виявили, що інтенсивність карієсу постійних зубів зростала зі збільшенням ступеня тяжкості аномалії прикусу [17, с. 175]. Колективом авторів [18, с. 7] встановлено вищі значення КПКВ та гіршу гігієну порожнини рота у дітей із скупченістю зубів, ніж у дітей із нормогнатичним прикусом. За даними досліджень Лесіцького М.Ю. та Кисіль А.Р. (2024) виявлено прямий сильний достовірний зв'язок у дітей між карієсом постійних зубів та відкритим, перехресним і дистальним прикусами [19, с. 82]. Таким чином, опрацьовані дані літератури свідчать, що діти і ЗЩА є групою ризику, оскільки, мають більшу схильність до розвитку карієсу зубів. Натомість, роботи [20, с. 52; 21, с. 6] вказують на відсутність суттєвого зв'язку між зубощелепними аномаліями та карієсом зубів. Тому, подальше вивчення стану твердих тканин зубів у дітей із ЗЩА є актуальним та доцільним, особливо у дітей 6-12 років у період зміни зубів та росту.

Мета дослідження. Оцінити стан твердих тканин постійних зубів у дітей 6-12 років із зубощелепними аномаліями.

Матеріал та методи дослідження. Для оцінки стану твердих тканин постійних зубів у дітей із ЗЩА нами у стоматологічному відділенні КП «Перемишлянська центральна районна лікарня» обстежено 119 дітей віком 6-12 років, які знаходилися на ортодонтчному лікуванні знімною ортодонтчною апаратурою і склали основну групу. Серед них 6-8-річних – 52 дітей (29 дівчат і 23 хлопців) та 9-11-річних – 67 дітей (32 дівчат та 35 хлопців, відповідно). До групи порівняння увійшли 103 дитини без ЗЩА, які навчалися у Перемишлянській ОЗЗСО І-ІІІ ступенів імені О. Ковча. Серед яких 51 дитина віком 6-8

років (25 дівчат і 26 хлопців) та 52 дитини віком 9-11 років (25 дівчат і 27 хлопців). Дітей обстежували з урахуванням основних положень Гельсінської декларації з біомедичних досліджень (Сеул, 2008 р.), що засвідчено позитивним висновком комісії з біоетики ЛНМУ імені Данила Галицького (витяг із протоколу №1 від 23 січня 2023 р.). На проведення обстеження дітей отримана інформована згода батьків. Ураженість постійних зубів карієсом вивчали за епідеміологічними показниками (поширеність карієсу – у %, інтенсивність карієсу – за показником КПВ). Отримані результати дослідження опрацьовані статистично із використанням критерія Стьюдента [22].

Результати дослідження та їх обговорення.

Проведені дослідження показали, що у дітей 6-12 років, які знаходились на ортодонтичному лікуванні, поширеність карієсу постійних зубів, в середньому, склала $89,92 \pm 2,76\%$ у той час, як серед дітей без ортодонтичної патології – $78,64 \pm 4,04\%$, ($p < 0,05$).

При аналізі результатів обстеження за гендерною ознакою встановлено, що поширеність карієсу постійних зубів у дітей із ЗЩА обох статей знаходилась на високому рівні ($90,16 \pm 3,81\%$ та $89,66 \pm 4,02\%$), ($p > 0,05$) та суттєво не відрізнялась (рис. 1). Натомість, виявлена тенденція до вищої частоти ураженості карієсом постійних зубів серед хлопців без ЗЩА ($79,24 \pm 5,57\%$ проти $70,00 \pm 6,48\%$), ($p > 0,05$).

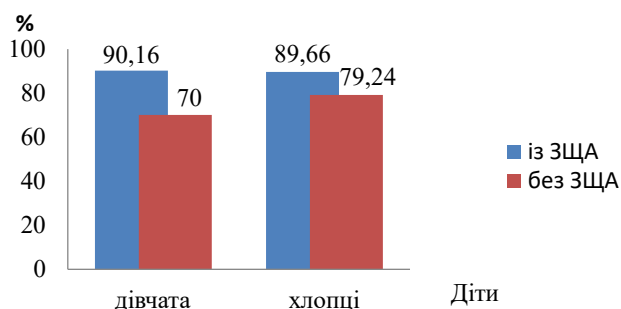


Рис. 1. Поширеність карієсу постійних зубів у дітей із зубощелепними аномаліями у залежності від статі (у %)

При порівнянні досліджуваного показника окремо серед дітей жіночої статі встановлено достовірно вищі показники у дівчат із ЗЩА, ніж без ЗЩА ($p_1 < 0,05$). Натомість, серед груп хлопців різниця була менш значущою ($p_2 > 0,05$).

При вивченні поширеності карієсу постійних зубів у дітей залежно від віку виявлено достовірно вищі значення у дітей 9-12 років обох

досліджуваних груп порівняно із дітьми 6-8 років ($p_1 < 0,05$), ($p_2 < 0,05$) (рис. 2).

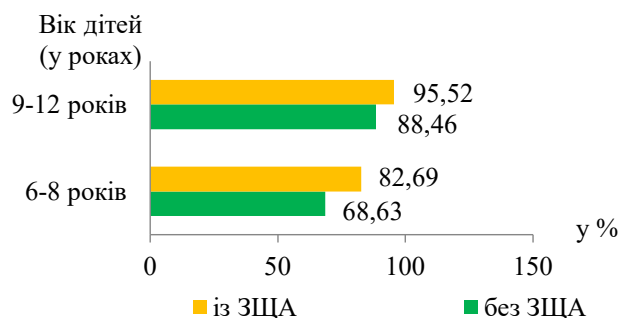


Рис. 2. Поширеність карієсу постійних зубів у дітей із зубощелепними аномаліями у залежності від віку (у %)

При проведенні оцінки поширеності карієсу постійних зубів у дітей залежно від віку та статі виявлено, що у обох вікових групах досліджуваний показник у дівчат та хлопців знаходився на одному рівні. При чому найбільше дітей із карієсом постійних зубів виявлено серед дівчат 9-12 років із ортодонтичною патологією, що склало $96,87 \pm 3,08\%$, проти $88,00 \pm 6,50\%$, ($p > 0,05$) у дівчат цього ж віку без ортодонтичної патології (табл. 1).

У подальшому нами проаналізовано інтенсивність каріозного процесу за показником КПВ та встановлено, що, в середньому, інтенсивність карієсу постійних зубів у дітей із ЗЩА склала $3,22 \pm 0,34$ зуба, що на $39,13\%$ вище у порівнянні із дітьми без ЗЩА ($1,96 \pm 0,26$ зуба), ($p < 0,05$) (табл. 2). Така ж тенденція є характерною для обох вікових груп. Так, індекс інтенсивності карієсу у 6-8-річних дітей із ЗЩА вищий на $34,18\%$, ніж у дітей без ЗЩА ($1,96 \pm 0,15$ зуба проти $1,29 \pm 0,14$ зуба, ($p < 0,01$)). Натомість, серед 9-12-річних дітей дана різниця виявилась значно більшою і склала $41,52\%$ ($4,48 \pm 0,20$ зуба проти $2,62 \pm 0,17$ зуба, ($p < 0,001$)). Отож дані результати дослідження свідчать про збільшення кількості уражених карієсом постійних зубів з віком у обох груп дітей із ЗЩА. Так, у дітей із ЗЩА значення індексу КПВ зросло від 6-8 років до 9-12 років у 2,28 рази ($p < 0,001$), а у дітей групи порівняння – у 2,03 рази, ($p < 0,001$).

У результаті проведеного аналізу серед дітей із ЗЩА у залежності від статі не було виявлено суттєвої різниці між значеннями КПВ серед дівчат та хлопців. Проте, у хлопців із ЗЩА інтенсивність карієсу на $43,07\%$ вища, ніж у хлопців без ЗЩА ($3,25 \pm 0,52$ зуба проти $1,85 \pm 0,41$ зуба, ($p < 0,05$)). Серед дівчат із ЗЩА інтенсивність карієсу була

Таблиця 1

**Поширеність карієсу постійних зубів у дітей із зубощелепними аномаліями
в залежності від віку та статі (у%)**

Вік (у роках)	Дівчата		Хлопці		p
	Основна група	Група порівняння	Основна група	Група порівняння	
6-8	82,76±7,01	68,00±9,33	82,61±7,90	69,23±9,05	$p_1 > 0,05$
9-12	96,87±3,08	88,00±6,50	94,28±3,92	88,89±6,05	$p_2 > 0,05$
p	$p_3 > 0,05$		$p_3 > 0,05$		

Примітка: p_1 – ступінь достовірності між показниками дівчат та хлопців основної групи і групи порівняння у віці 6-8 років; p_2 – ступінь достовірності між показниками дівчат та хлопців основної групи і групи порівняння у віці 9-12 років; p_3 – ступінь достовірності між результатами у дітей 6-8 та 9-12 років.

Таблиця 2

**Інтенсивність карієсу постійних зубів у дітей із зубощелепними аномаліями
залежно від віку та статі (КПВ)**

Групи дітей Вік (у роках)	Дівчата		Хлопці		Загалом	
	Основна	Порівняння	Основна	Порівняння	Основна	Порівняння
6-8	1,97± 0,25	1,40± 0,27	1,96± 0,24	1,19± 0,24	1,96± 0,15	1,30± 0,14
9-12	4,43± 0,32*	2,72± 0,29**	4,54± 0,25*	2,52± 0,45*	4,48± 0,20*	2,62± 0,17 *
загалом	3,20± 0,36	2,06± 0,28	3,25± 0,52	1,85± 0,41	3,22± 0,34	1,96± 0,26
	$p_1 > 0,05$ $p_2 < 0,001$ $p_3 < 0,05$		$p_1 < 0,05$ $p_2 < 0,001$ $p_3 < 0,05$		$p_1 < 0,05$ $p_2 < 0,001$ $p_3 < 0,05$	

Примітка: p_1 – ступінь достовірності між показниками основної групи і групи порівняння у віці 6-8 років; p_2 – ступінь достовірності між показниками основної групи і групи порівняння у віці 9-12 років; p_3 – ступінь достовірності між показниками основної групи і групи порівняння серед дітей загалом; * – ступінь достовірності між результатами у дітей 6-8 та 9-12 років, де $p < 0,001$; ** – ступінь достовірності між результатами у дітей 6-8 та 9-12 років, де $p < 0,05$.

вищою на 35,82% у порівнянні із дівчатами без ЗЩА і, в середньому, склала 3,21±0,36 зуба проти 2,06±0,28 зуба, відповідно ($p < 0,05$).

Варто зазначити, що при аналізі індексу КПВ у вікових групах за статтю виявлено найвищу інтенсивність карієсу постійних зубів у групі 9-12-річних хлопців із ортодонтичною патологією – 4,54±0,25 зуба, що на 44,37% вище по відношенню до хлопців групи порівняння (2,52±0,45 зуба), ($p < 0,001$). Серед 6-8-річних хлопців індекс КПВ був вищий на 40% у осіб із ЗЩА у порівнянні з хлопцями без ЗЩА і, в середньому, склав 1,96±0,24 зуба проти 1,19±0,24 зуба, відповідно ($p < 0,05$). У віковій групі дівчат 6-8 років дана різниця виявилась менш суттєвою (29,00%, $p > 0,05$), а у групі 9-12-річних дівчат вищою і склала 38,60%, ($p < 0,001$).

Також нами встановлено, що у обох обстежуваних групах дітей кількість уражених карієсом постійних зубів з віком зростає. Так, найбільш

виражене зростання значення КПВ встановлено у групі дітей із ЗЩА у хлопців – у 2,31 рази ($p < 0,001$), а у дівчат – у 2,25 рази ($p < 0,001$). Натомість, у дітей без ортодонтичної патології інтенсивність карієсу збільшилась у 2,12 рази ($p < 0,001$) та у 1,94 рази ($p < 0,05$), відповідно.

У подальшому нами проведено детальний аналіз структури індексу КПВ та виявлено певні особливості (табл. 3). Так, виявлено, що компонент «К» у дітей 6-8 років із ЗЩА був на 46,15%, ($p < 0,001$) вищим порівняно з дітьми без ЗЩА. Встановлено, що у дітей цього ж віку із ЗЩА та без ЗЩА найбільша частка індексу КПВ припадала на компонент «К», при чому кількість каріозних незапломбованих зубів на 52,31% та 18,57%, відповідно ($p_1 < 0,001$, $p_2 > 0,05$), перевищувала кількість запломбованих зубів, що свідчить про низький рівень надання стоматологічної допомоги дітям обох груп.

Натомість, у групах 9-12-річних дітей при аналізі структури індексу КПВ нами виявлено

Таблиця 3

Структура індексу КПВ у дітей із зубощелепними аномаліями 6-12 років

КПВ \ Групи дітей	6-8 років		9-12 років	
	Основна	Порівняння	Основна	Порівняння
К	1,30±0,10*	0,70±0,15**	1,61±0,15#	1,86±0,20*##
П	0,62±0,19##	0,56±0,11#	2,78±0,38***	0,69±0,14
В	0,04±0,02#	0,04±0,02#	0,09±0,05	0,07±0,04
p	p ₁ <0,001 p ₂ >0,05 p ₃ >0,05		p ₁ >0,05 p ₂ <0,001 p ₃ >0,05	

Примітка: p₁ – ступінь достовірності між показниками компонента «К» основної групи і групи порівняння; p₂ – ступінь достовірності між показниками компонента «П» основної групи і групи порівняння; p₃ – ступінь достовірності між показниками компонента «В» основної групи і групи порівняння; * – ступінь достовірності між результатами «К», «П» та «В» основної групи і групи порівняння, де * – p<0,001; ** – p>0,05; *** – p<0,05; # – ступінь достовірності між компонентами «К», «П» та «В» по віку, де # – p>0,05; ## – p<0,001.

певні відмінності. Так, встановлено, що у дітей із ЗЩА навпаки переважає на 42,08%, (p<0,05) компонент «П» над компонентом «К». Тоді, як у дітей цього ж віку без ЗЩА виявлено протилежні результати – кількість каріозних незапломбованих зубів на 61,49%, (p<0,001) переважає над кількістю поставлених пломб. Відтак, отримані результати (у дітей із ЗЩА у 4,03 рази (p<0,001) більше пломб, ніж у дітей без ЗЩА) свідчать, про покращення лікувально-профілактичної роботи серед даного контингенту дітей, оскільки діти із ортодонтичною патологією частіше відвідують лікаря стоматолога з метою санації, проте частка каріозних зубів все одно залишається.

При аналізі компонента «К» у віковому аспекті слід зазначити, що у дітей, які знаходяться на ортодонтичному лікуванні, його частка з віком зросла лише на 15,58%, (p>0,05), що суттєво менше у порівнянні із групою дітей без ортодонтичної патології, де кількість каріозних незапломбованих зубів збільшилась з віком у 2,66 рази (p<0,001). Також варто зазначити, що у обох досліджуваних групах дітей з віком зросла і частка компонента «П» – у групі дітей із ЗЩА кількість пломб на 77,00% (p<0,001), у дітей без ЗЩА лише на 14,93%, (p>0,05).

Найменшу частку у структурі індексу КПВ у обох групах дітей склав компонент «В». Проте, нами відмічено збільшення кількості видалених постійних зубів з віком у обох досліджуваних групах дітей. Так, у дітей із ЗЩА від 6-8 до 9-12 років видалених зубів збільшилось у 2,25 рази (p>0,05), а у дітей без ЗЩА у 1,75 рази (p>0,05), що вказує на недостатній рівень надання стоматологічних послуг та проведення санітарно-просвітницької роботи серед батьків та дітей.

Висновки. Отже, згідно з результатами досліджень встановлено вищу ураженість карієсом постійних зубів у дітей 6-12 років із ЗЩА у порівнянні з їх однолітками без даної патології, що вказує на можливий взаємозв'язок між даними стоматологічними патологіями. Особливо слід відмітити, що у дітей, які знаходились на ортодонтичному лікуванні виявлено 1,3-1,5 каріозних зубів, що вказує на недостатній рівень санації. Високий показник карієсу постійних зубів у обстежених дітей як із ЗЩА так і без ЗЩА свідчить про те, що санацію необхідно проводити на початку ортодонтичного лікування.

Література:

1. Global oral health status report: towards universal health coverage for oral health by 2030. Geneva: World Health Organization; 2022. 100 p. Available from: <https://apps.who.int/iris/rest/bitstreams/1479338/retrieve>
2. Canadian Dental Association [Internet]. Oral Health: A Global Perspective. The State of Oral Health in Canada. [cited 5 August 2024]. <https://www.cda-adc.ca/stateoforalhealth/global/>
3. Lana Alshayeb, Mayssoon Dashash. Prevalence and clinical risk factors of dental caries in Syrian children: a cross-sectional study. *Sci Rep.* 2025. №15. P. 10721. DOI: 10.1038/s41598-025-95534-5
4. Qadir Khan S., Alzayer H.A., Alameer S.T., Ajmal Khan M., Khan N., Al Quorain H., Gad M.M. SEQUEL: Prevalence of dental caries in Saudi Arabia: A systematic review and Meta-analysis. *Saudi Dent J.* 2024. №36(7). P. 963-969. DOI: 10.1016/j.sdentj.2024.04.011.
5. Obregón-Rodríguez N., Fernández-Riveiro P., Piñeiro-Lamas M., Smyth-Chamosa E., Montes-Martínez A., Suárez-Cunqueiro M.M. Prevalence and caries-related risk factors in schoolchildren of 12- and 15-year-old: a cross-sectional study. *BMC Oral Health.* 2019. №19(1). P. 120. DOI: 10.1186/s12903-019-0806-5.

6. de Albuquerque L.S., de Queiroz R.G., Abanto J., Strazzeri Bönecker M.J., Soares Forte F.D., Sampaio F.C. Dental Caries, Tooth Loss and Quality of Life of Individuals Exposed to Social Risk Factors in Northeast Brazil. *Int J Environ Res Public Health*. 2023. №20(17). P. 6661. DOI: 10.3390/ijerph20176661.
7. Трубка І.О., Удод О.А., Савичук Н.О., Корнієнко Л.В., Єрмакова Л.Г., Драмарецька С.І., Волошин,В., Маркова Н.А. Карієс зубів та стан ясен у дітей шкільного віку з різних регіонів України. *Сучасна медицина, фармація та психологічне здоров'я*. 2023. №2(11). С. 49-55. DOI: 10.32689/2663-0672-2023-2
8. Проценко Н.С., Сороченко Г.В., Остапко О.І. Плиска О.М., Трохимець Ю.В. Ускладнений карієс постійних зубів у дітей: стан проблеми та сучасні шляхи вирішення. *Медичні перспективи*. 2023. Т. 28, № 3. С. 128-136. DOI: 10.26641/2307-0404.2023.3.289211
9. Дуда К.М., Лебідь О.І. Поширення стоматологічних захворювань серед дітей віком 6–9 років. *Клінічна стоматологія*. 2019. №1. С. 48-51. DOI: 10.11603/2311-9624.2019.1.10147
10. Янчук А.О., Скиба В.Я., Катеринчук І.П., Кузнichenko С.О., Скиба О.В. Епідеміологічні дослідження та моніторинг стоматологічної захворюваності у дітей України. *Світ медицини та біології*. 2019. № 2(68). С. 154-158. DOI 10.26724/2079-8334-2019-2-68-154-158
11. Каськова Л.Ф., Мандзюк Т.Б., Уласевич Л.П., Андріянова О.Ю., Янко Н.В. Порівняльна характеристика показників карієсу у дітей різного шкільного віку. *Буковинський медичний вісник*. 2019. № 23(2). С. 10-15.
12. Дорошенко С.І., Савонік С.М. Поширеність зубощелепних аномалій у дітей віком 4-17-ти років. *Сучасна стоматологія*. 2020. № 5. С. 70-72.
13. Заяць О.Р., Ожоган З.Р. Поширеність зубощелепних аномалій у дітей Івано-Франківської області. *Сучасна стоматологія*. 2020. № 1. С. 68-72.
14. Потапчук А.М., Мельник В.С., Горзов Л.Ф., Алмаши В.М. Поширеність та структура зубощелепних аномалій у дітей забруднених територій екосистеми Верхнього Полісся. *Сучасна стоматологія*. 2019. № 2. С. 50-55.
15. Mai W., Xiao L., Chen S., Chen S., Li A., Zhang T., He H., Zeng X. Prevalence and contributing factors of malocclusion in Zhuang children aged 7-8 years in southern China. *Front Pediatr*. 2024. №12. P. 1308039. DOI: 10.3389/fped.2024.1308039. PMID: 38288319; PMCID: PMC10822886.
16. Pan Y., Gui Z., Lyu J., Huang J. The prevalence of malocclusion and oral health-related quality of life among 12- and 15-year-old schoolchildren in Shanghai, China: a cross-sectional study. *BMC Oral Health*. 2024. №24(1). P. 1315. DOI: 10.1186/s12903-024-05077-w. PMID: 39472886; PMCID: PMC11523641.
17. Singh A., Purohit B. Is Malocclusion Associated with Dental Caries among Children and Adolescents in the Permanent dentition? A Systematic Review. *Community Dent Health*. 2021. №38(3). P. 172-177. DOI: 10.1922/CDH_00340Singh06. PMID: 33780175.
18. Salim N.A., Alamoush R.A., Al-Abdallah M.M., Al-Asmar A.A., Satterthwaite J.D. Relationship between dental caries, oral hygiene and malocclusion among Syrian refugee children and adolescents: a cross-sectional study. *BMC Oral Health*. 2021. №21(1). P. 629. DOI: 10.1186/s12903-021-01993-3.
19. Лесіцький М.Ю., Кисіль А.Р. Ураженість карієсом постійних зубів у дітей із зубощелепними аномаліями. *Інновації в стоматології*. 2024. № 1. С. 78-84. DOI: 10.35220/2523-420 X/2024.1.11
20. Arora G., Bhateja S. Prevalence of dental caries, periodontitis, and oral hygiene status among 12-year-old schoolchildren having normal occlusion and malocclusion in Mathura city: a comparative epidemiological study. *Indian J Dent Res*. 2015. №26(1). P. 48-52. DOI: 10.4103/0970-9290.156801. PMID: 25961615.
21. Vellappally S., Gardens S.J., Al Kheraif A.A., Krishna M., Babu S., Hashem M., Jacob V., Anil S. The prevalence of malocclusion and its association with dental caries among 12-18-year-old disabled adolescents. *BMC Oral Health*. 2014. №14. P. 123. DOI: 10.1186/1472-6831-14-123. PMID: 25273325; PMCID: PMC4190396.
22. Смоляр Н.І., Федорів Я.М., Завойко Л.М. Методичні рекомендації по статистичній обробці / [уклад. Смоляр Н. І., Федорів Я.М., Завойко Л. М. та ін]. Львів, 1995. 17 с.

References:

1. (2022). Global oral health status report: towards universal health coverage for oral health by 2030. Geneva: World Health Organization. Available from: <https://apps.who.int/iris/rest/bitstreams/1479338/retrieve>
2. (2024). Canadian Dental Association [Internet]. Oral Health: A Global Perspective. The State of Oral Health in Canada. [cited 5 August]. <https://www.cda-adc.ca/stateoforalhealth/global/>
3. Lana Alshayeb, & Mayssoon Dashash (2025). Prevalence and clinical risk factors of dental caries in Syrian children: a cross-sectional study. *Sci Rep* 15. 10721 DOI: 10.1038/s41598-025-95534-5
4. Qadir Khan, S., Alzayer, H.A., Alameer, S.T., & et al. (2024). SEQUEL: Prevalence of dental caries in Saudi Arabia: A systematic review and Meta-analysis. *Saudi Dent J*, 36(7), 963-969. DOI: 10.1016/j.sdentj.2024.04.011.
5. Obregón-Rodríguez, N., Fernández-Riveiro, P., Piñeiro-Lamas, M., Smyth-Chamosa, E., & et al. (2019). Prevalence and caries-related risk factors in schoolchildren of 12- and 15-year-old: a cross-sectional study. *BMC Oral Health*, 19(1), 120. DOI: 10.1186/s12903-019-0806-5.
6. de Albuquerque, L.S., de Queiroz, R.G., Abanto, J., Strazzeri, Bönecker M.J., & et al. (2023). Dental Caries, Tooth Loss and Quality of Life of Individuals Exposed

to Social Risk Factors in Northeast Brazil. *Int J Environ Res Public Health*, 20(17), 6661. DOI: 10.3390/ijerph20176661.

7. Trubka, I.O., Udod, O.A., Savychuk, N.O. & et al. (2023). Kariies zubiv ta stan yasen u ditei shkilnoho viku z riznykh rehioniv Ukrainy [Caries of teeth and state of gum in school-age children from different regions of Ukraine]. *Suchasna medytsyna, farmatsiia ta psykhologichne zdorovia – Modern Medicine, Pharmacy and Psychological Health*, 2(11), 49-55. DOI: 10.32689/2663-0672-2023-2 [in Ukrainian]

8. Proshchenko, N.S., Sorochenko, H.V., Ostapko, O.I. & et al. (2023). Uskladnenyi kariies postiinykh zubiv u ditei: stan problemy ta suchasni shliakhy vyrishennia [Complicated caries of permanent teeth in children: status of the problem and modern solution ways]. *Medychni perspektyvy – Medicni perspektivi*, 28(3), 128-136. DOI: 10.26641/2307-0404.2023.3.289211 [in Ukrainian]

9. Duda, K.M. & Lebid, O.I. (2019). Poshyrennia stomatologichnykh zakhvoriuvan sered ditei vikom 6–9 rokiv [The prevalence of dental diseases among children aged 6 to 9 years]. *Klinichna stomatologhiia – Clinical dentistry*, 1, 48-51. DOI: 10.11603/2311-9624.2019.1.10147 [in Ukrainian]

10. Yanchuk, A.O., Skyba, V.Ya., Katerynychuk, I.P. & et al. (2019). Epidemiologichni doslidzhennia ta monitorynh stomatologichnoi zakhvoriuvanosti u ditei Ukrainy [Epidemiological studies and monitoring of dental morbidity in children in Ukraine]. *Svit medytsyny ta biologii – World of Medicine and Biology*, 2(68), 154-158. DOI: 10.26724/2079-8334-2019-2-68-154-158 [in Ukrainian]

11. Kaskova, L.F., Mandziuk, T.B., Ulasevych, L.P. & et al. (2019). Porivnialna kharakterystyka pokaznykh kariiesu u ditei riznoho shkilnoho viku [Comparative characteristics of caries indices in children of different school age]. *Bukovynskyi medychnyi visnyk – Bukovinian Medical Herald*, 23(2), 10-15. [in Ukrainian]

12. Doroshenko, S.I. & Savonik, S.M. (2020). Poshyrenist zuboshchelepnykh anomalii u ditey vikom 4-17 rokiv [Frequency of malocclusion in children of 4-17 years old]. *Suchasna stomatologija – Modern Dentistry*, 5, 70-72 [in Ukrainian]

13. Zajac, O.P. & Orzogan, Z.R. (2020). Poshyrenist zuboshchelepnykh anomalij u ditey Ivano-Frankivskoji oblasti [Frequency of malocclusion in children of Ivano-Frankivsk region]. *Suchasna stomatologija – Modern Dentistry*, 1, 68-72 [in Ukrainian]

14. Potapchuk, A.M., Melnyk, V.S., Gorzov, L.F. & Almashi, V.M. (2019). Poshyrenist i structura zuboshchelepnykh anomalii u ditey zabrudnennykh terytorij ekosystemy Vehnjo Polissja [Frequency and structure of malocclusion in children from polluted region of Upper Potussja]. *Suchasna stomatologija – Modern dentistry*, 2, 50-55 [in Ukrainian]

15. Mai, W., Xiao, L., Chen, S., Chen, S., & et al. (2024). Prevalence and contributing factors of malocclusion in Zhuang children aged 7-8 years in southern China. *Front Pediat*, 12, 1308039. DOI: 10.3389/fped.2024.1308039.

16. Pan, Y., Gui, Z., Lyu, J., & Huang, J. (2024). The prevalence of malocclusion and oral health-related quality of life among 12- and 15-year-old schoolchildren in Shanghai, China: a cross-sectional study. *BMC Oral Health*, 24(1), 1315. DOI: 10.1186/s12903-024-05077-w.

17. Singh, A., & Purohit, B. (2021). Is Malocclusion Associated with Dental Caries among Children and Adolescents in the Permanent dentition? A Systematic Review. *Community Dent Health*, 38(3), 172-177. DOI: 10.1922/CDH_00340Singh06. PMID: 33780175.

18. Salim, N.A., Alamoush, R.A., Al-Abdallah, M.M., Al-Asmar, A.A., & Satterthwaite, J.D. (2021). Relationship between dental caries, oral hygiene and malocclusion among Syrian refugee children and adolescents: a cross-sectional study. *BMC Oral Health*, 21(1), 629. DOI: 10.1186/s12903-021-01993-3.

19. Lesitskyi, M.Yu. & Kysil, A.R. (2024). Urazhenist kariiesom postiinykh zubiv u ditei iz zuboshchelepnykh anomaliiamy [Prevalence of dental caries of the permanent teeth in children with malocclusion]. *Innovatsii v stomatologii – Innovations in dentistry*, 1, 78-84. DOI: 10.35220/2523-420 X/2024.1.11 [in Ukrainian]

20. Arora, G., & Bhateja, S. (2015). Prevalence of dental caries, periodontitis, and oral hygiene status among 12-year-old schoolchildren having normal occlusion and malocclusion in Mathura city: a comparative epidemiological study. *Indian J Dent Res*, 26(1), 48-52. DOI: 10.4103/0970-9290.156801.

21. Vellappally, S., Gardens, S.J., Al Kheraif, A.A., Krishna, M., & et al. (2014). The prevalence of malocclusion and its association with dental caries among 12-18-year-old disabled adolescents. *BMC Oral Health*, 14, 123. doi: 10.1186/1472-6831-14-123.

22. Smoliar, N.I., Fedoriv, Ya.M. & Zavoiko, L.M. (1995). Metodichni rekomendatsii po statystychnii obrobtsi [Methodical recommendations for statistical processing], Lviv [in Ukrainian]

УДК 616.314-007.285.089.23

DOI <https://doi.org/10.35220/2523-420X/2025.2.22>**Р.І. Швець,**

лікар-стоматолог,

Shvets Dental Clinic,

вул. Василя Тютунника, 53, м. Київ, Україна,

індекс 02000, svirzhevskih.dental.clinic**С.О. Чертов,**

кандидат медичних наук, доцент,

Запорізький державний

медико-фармацевтичний університет

бульв. Марії Примаченко, 26, м. Запоріжжя, Україна,

індекс 69000,

s.chertov@ukr.net

ФОРСОВАНА ОРТОДОНТИЧНА ЕКСТРУЗІЯ СИЛЬНО ЗРУЙНОВАНИХ ЗУБІВ ІЗ ПОДАЛЬШОЮ РЕСТАВРАЦІЙНОЮ РЕАБІЛІТАЦІЄЮ: ПІЛОТНЕ КЛІНІЧНЕ ДОСЛІДЖЕННЯ

Відновлення зубів із значним субгінгівальним руйнуванням є складним завданням для забезпечення довготривалої стабільності та естетики. Форсована ортодонтична екструзія (ФОЕ) є мінімально інвазивним методом, що дозволяє зберегти зуб та створити умови для якісної реставрації. Метою дослідження було оцінити виживання та успішність передніх зубів після ФОЕ з подальшою реставрацією одиночними коронками. У дослідження було включено 10 пацієнтів і 10 зубів. Після середнього періоду спостереження 18,4 місяці рівень виживання склав 90%, ускладнення включали відрив конструкції (30%) та рецидив екструзії (10%). Резорбція кореня, анкілоз або періапикальні патології не виявлені. Отримані результати свідчать про ефективність ФОЕ як надійного методу збереження сильно зруйнованих зубів та створення умов для довготривалої функціональної реабілітації. **Мета роботи.** Оцінити рівень виживання та успішності зубів із серйозним пошкодженням, що були відновлені за допомогою ФОЕ з подальшою реставрацією одиночними коронками. **Матеріали та методи.** Було обрано 12 зубів у 10 пацієнтів (6 чоловіків, 4 жінки, віком 41-53 роки), яким проводилася ФОЕ для відновлення біологічної ширини та забезпечення фіксації феруля товщиною 2 мм перед фінальною реставрацією. Два зуби були виключені через виявлення кореневих тріщин перед лікуванням. Решта 10 зубів (7 центральних різців верхньої щелепи та 3 латеральних різці) були екструдовані протягом 10-21 дня з подальшим періодом іммобілізації протягом двох місяців перед остаточною реабілітацією. Клінічні та рентгенологічні оцінки проводилися через 6, 8 та 24 місяці після лікування. **Результати.** Загальний рівень виживання склав 90% після середнього періоду спостереження 18,4 місяців. Один зуб (10%) зазнав невдачі через 18 місяців через втрату коронки, що виявило кореневу тріщину. **Висновки.** Завдяки добре збереженій кістковій структурі після екструзії, було успішно проведено негайну імплантацію.

лантацію. Найпоширенішими ускладненнями під час екструзії були відрив конструкції (30%) та рецидив (10%). Ознак резорбції кореня, анкілозу чи періапикальної патології не виявлено.

Ключові слова: біологічна ширина, форсована ортодонтична екструзія, сильно зруйновані зуби.

R.I. Shvets,

Dentist,

Shvets Dental Clinic,

53 Vasyl Tyutunnik street, Kyiv, Ukraine, postal code 02000,

svirzhevskih.dental.clinic**S.O. Chertov,**

Candidate of Medical Sciences, Associate Professor,
Zaporizhzhya State Medical and Pharmaceutical University
26 Maria Primachenko blvd, Zaporizhia, Ukraine, postal
code 69000, s.chertov@ukr.net

FORCED ORTHODONTIC EXTRUSION OF SEVERELY DAMAGED TEETH FOLLOWED BY RESTORATIVE REHABILITATION: A PILOT CLINICAL STUDY

Restoring teeth with significant subgingival decay is challenging to ensure long-term stability and aesthetics. Forced orthodontic extrusion (FOE) is a minimally invasive method that allows you to save a tooth and create conditions for quality restoration. The purpose of the study was to evaluate the survival and success of the front teeth after FOE, followed by restoration with single crowns. The study included 10 patients and 10 teeth. After an average follow-up of 18.4 months, the survival rate was 90%, complications included structural detachment (30%) and recurrence of extrusion (10%). Root resorption, ankylosis or periapical pathologies were not detected. The obtained results indicate the effectiveness of FOE as a reliable method of preserving severely damaged teeth and creating conditions for long-term functional rehabilitation. **Purpose of work.** Assess the level of survival and success of teeth with serious damage that were restored with the help of FOE, followed by restoration with single crowns. **Materials and methods.** 12 teeth were selected from 10 patients (6 men, 4 women, aged 41-53 years) who underwent FOE to restore the biological width and ensure fixation of the ferula 2 mm thick before the final restoration. Two teeth were excluded due to the discovery of root cracks before treatment. The remaining 10 teeth (7 central maxillary incisors and 3 lateral incisors) were extruded for 10-21 days followed by a period of immobilization for two months before final rehabilitation. Clinical and radiological assessments were performed 6, 8 and 24 months after treatment. **Results.** The overall survival rate was 90% after an average follow-up of 18.4 months. One tooth (10%) failed after 18 months due to the loss of the crown, which revealed a root crack.

Conclusions. Due to the well-preserved bone structure after extrusion, immediate implantation was successfully performed. The most common complications during

extrusion were structural detachment (30%) and relapse (10%). No signs of root resorption, ankylosis or periapical pathology were found.

Key words: *biological width, forced orthodontic extrusion, severely damaged teeth.*

Вступ. Відновлення зубів із глибоким субгінгивальним руйнуванням часто вимагає хірургічного видовження коронки або ортодонтичної екструзії для забезпечення адекватного феруля (2 мм) для довгострокового успіху.

Хірургічне видовження коронки може привести до естетичних проблем і втрати кістки, тоді як ФОЕ є консервативною альтернативою, яка переміщує край перелому до більш прийнятного рівня, зберігаючи інтегритет пародонту [1].

Мета цього дослідження. Оцінити рівень виживання та успішності передніх зубів із серйозними пошкодженнями після лікування методом ФОЕ, із клінічним та рентгенологічним моніторингом протягом двох років.

Матеріали та методи. У даному пілотному клінічному дослідженні було обстежено та проліковано 10 пацієнтів, які були направлені з інших клінік через незадовільний прогноз збереження зубів. Всі пацієнти попередньо проходили ретельне обстеження для оцінки ступеня руйнування коронкової частини зуба, необхідності проведення екструзії та можливості подальшої реставрації. Перед початком дослідження було отримано схвалення етичної комісії та підписано інформовану згоду пацієнтів. Серед учасників дослідження було 6 чоловіків та 4 жінки у віці від 41 до 53 років, середній вік склав $47,2 \pm 4,5$ років. Усього було відібрано 12 зубів для лікування, однак два зуби були виключені ще на етапі попередньої діагностики через виявлення кореневих тріщин.

Таким чином, остаточною кількістю пролікованих зубів склала 10. З них сім були центральними різцями верхньої щелепи, а три – латеральними різцями. Дев'ять зубів до моменту лікування вже мали проведене ендодонтичне лікування, а один зуб потребував ендодонтичного втручання до проведення примусової екструзії. Методика примусової ортодонтичної екструзії полягала у вертикальному переміщенні зуба для виведення лінії перелому або дефекту коронкової частини на рівень, доступний для адекватної реставрації та формування ферульного ефекту завтовшки не менше 2 мм [2]. Тривалість екструзії варіювалася від 10 до 21 дня залежно від клінічного випадку, у середньому становила $14,3 \pm 4,6$ днів. Після завершення етапу екструзії всі зуби стабілізувалися фіксованими ретейнерами

на період утримання [3], що складав у середньому $126,9 \pm 88,1$ днів. Протягом періоду лікування виникли деякі ускладнення: у трьох випадках відбувалося відривання конструкції, що потребувало повторного фіксування, а в одному випадку зафіксовано рецидив – часткове повернення зуба до попередньої позиції, що вимагало проведення повторної екструзії.

Для проведення екструзії використовувалися спеціально виготовлені конструкції зі скловолоконних Т-подібних штифтів, які фіксувалися в корневих каналах зубів. Для кріплення еластиків застосовувалися кнопки, встановлені на бокових поверхнях штифтів. Сила переміщення регулювалася за допомогою еластиків різної довжини. Додатково використовувався вертикальний скловолоконний штифт, який фіксувався на два сусідні зуби для забезпечення стабільності під час екструзії.

Після досягнення бажаного рівня екструзії виконувалося відновлення коронкової частини зуба з подальшим виготовленням тимчасової реставрації. Фінальні одиночні коронки встановлювалися лише після стабілізації пародонту та завершення періоду утримання.

Результати. Після завершення всіх етапів лікування середній період спостереження за пацієнтами склав 18,4 місяців, з діапазоном від 6 до 24 місяців. За цей час 9 із 10 пролікованих зубів залишалися функціональними, що дозволяє констатувати рівень виживання у 90%. Аналогічно, успішність лікування, оцінена за відсутністю симптомів, стабільним пародонтальним станом та відсутністю ознак резорбції коренів, склала 90%. Серед ускладнень, що спостерігалися під час екструзії, найбільш поширеним було відокремлення конструкцій для переміщення зубів – у трьох клінічних випадках конструкція відривалася, що потребувало повторної фіксації. Також в одному випадку було зафіксовано рецидив екструзії, коли зуб частково повернувся до початкового положення, внаслідок чого виникла необхідність повторного проведення екструзії. Після завершення періоду екструзії та стабілізації положення зубів було проведено відновлення коронкової частини з подальшою установкою тимчасових реставрацій [4]. Після достатньої стабілізації пародонту виготовлялися постійні одиночні коронки. Протягом періоду спостереження в одному випадку, через 18 місяців після лікування, сталася втрата коронки разом із виявленням перелому кореня. Таким чином, цей зуб був класифікований як такий, що зазнав невдачі, однак завдяки збере-

женій альвеолярній кістці після екструзії вдалося провести негайну імплантацію без необхідності додаткового кісткового втручання. Рентгенологічні та клінічні обстеження показали відсутність резорбції коренів або анкілозу в жодному з випадків. Періапікальні патологічні зміни не були виявлені. Глибина пародонтальних кишень залишалася у межах фізіологічних норм протягом усього періоду спостереження. У одного пацієнта зафіксовано незначну втрату маргінальної кістки без клінічних симптомів. Зведені дані результатів дослідження наведені в таблиці 1.

Таблиця 1

Зведені дані результатів дослідження

Параметри	Результати
Кількість пацієнтів	10 (6 чоловіків, 4 жінки)
Вік	41 – 53 роки
Кількість зубів пролікованих	10 (7 центральних різців, 3 бокових різці)
Виключені зуби	2 (перелом кореня)
Період екструзії	10 – 21 день
Ретенційний період	8 тижнів
Рецидив екструзії	1 випадок
Порушення build-up	3 випадки
Втрата кісткової тканини	1 випадок
Відсоток успішності результату	90% (без симптомів, без патологій)

Обговорення. Результати цього клінічного дослідження підтверджують ефективність та доцільність застосування примусової ортодонтичної екструзії (ПОЕ) для відновлення передніх зубів із серйозним коронковим руйнуванням. Отримані показники виживання (90%) та успішності (90%) добре корелюють із результатами попередніх досліджень, які оцінювали застосування екструзії як альтернативного підходу до хірургічного видовження клінічної коронки.

Однією з ключових переваг ПОЕ, продемонстрованою у цьому дослідженні, є здатність техніки зберігати інтегритет альвеолярної кістки та м'яких тканин, що є особливо актуальним для естетичної зони. Це було особливо очевидно у випадку, коли через 18 місяців спостерігалася втрата коронки та перелом кореня одного зуба. Незважаючи на невдачу, завдяки збереженій висоті та товщині альвеолярного відростка, вдалося провести негайну імплантацію без необхідності додаткової кісткової аугментації, що підкреслює важливість цього методу не лише для збереження зуба, а й для забезпечення сприятливих умов для подальших імплантологічних втручань.

Зіставляючи отримані дані з літературними джерелами, варто відзначити, що показник успішності, досягнутий у цьому дослідженні, подібний до результатів роботи досліджень, де зазначалося, що ретельне дотримання протоколу ПОЕ дозволяє досягти високих клінічних результатів навіть у випадках значного руйнування коронкової частини зуба та акцентує увагу на важливості дотримання принципів забезпечення мінімальної біологічної ширини та формування феруля товщиною не менше 2 мм, що виявилось критично важливим у нашій роботі [5].

Проте деякі клінічні виклики, виявлені у процесі дослідження, вимагають особливої уваги. Найчастішим ускладненням стала втрата фіксації реставраційної конструкції під час екструзії, що відзначалося у 30% випадків.

Це підкреслює необхідність ретельного вибору матеріалів для відновлення коронкової частини зуба та використання відповідної техніки фіксації. Зокрема, важливим аспектом є адекватна підготовка поверхонь зуба, правильний вибір адгезивного протоколу та регулярний клінічний моніторинг протягом періоду екструзії. Ще одним аспектом, який заслуговує уваги, є ортодонтичний рецидив, зафіксований у 10% випадків. Це співвідноситься з даними досліджень, які підкреслюють важливість подовженого періоду утримання та ретейнерів для забезпечення стабільності досягнутого положення зуба [6]. Наш досвід демонструє, що навіть при використанні фіксованих ретейнерів, ризик рецидиву залишається, особливо у випадках, коли пародонтальна підтримка є послабленою.

Це потребує індивідуального планування тривалості ретенційного періоду, можливого використання додаткових ортодонтичних елементів стабілізації, а також ретельного дотримання пацієнтами рекомендацій щодо догляду та навантаження на пролікований зуб. Особливо варто відзначити, що за період спостереження не було виявлено випадків резорбції коренів, анкілозу або періапікальної патології. Це ще раз підтверджує безпеку та біологічну сумісність техніки ФОЕ при дотриманні усіх клінічних протоколів. Таким чином, результати даного дослідження підтверджують, що примусова ортодонтична екструзія є не лише ефективним методом збереження сильно зруйнованих зубів, але й забезпечує сприятливі умови для подальшої реставрації та імплантологічного лікування у разі невдачі.

Однак необхідно враховувати ризики рецидиву та ускладнень під час лікування, що потребує ретельного індивідуалізованого підходу та підви-

щеної уваги до ретенційного етапу. У подальших дослідженнях доцільно включати більші вибірки пацієнтів та подовжений період спостереження, що дозволить поглибити розуміння довгострокової ефективності та стабільності цього методу. Додатково, аналіз порівняння різних технік фіксації та видів реставраційних матеріалів міг би допомогти у зниженні рівня ускладнень, таких як відокремлення конструкцій.

Проведене клінічне дослідження дозволяє зробити висновок, що примусова ортодонтична екструзія є надійним та передсказуваним методом відновлення передніх зубів із вираженим коронковим руйнуванням. Використання цієї методики забезпечує можливість не лише зберегти власний зуб пацієнта, але й створити необхідні умови для подальшої реставрації із застосуванням одиночних коронок, при цьому забезпечуючи функціональну стабільність та естетичний результат. Встановлено, що досягнення мінімальної товщини феруля не менше 2 мм після екструзії є критичним фактором для довгострокового успіху реставрації.

Також результати дослідження підкреслюють важливість ретельного контролю над етапом утримання після екструзії. Наявність ортодонтичного рецидиву навіть при використанні фіксованих ретейнерів свідчить про необхідність індивідуалізованого підходу до визначення тривалості ретенційного періоду та вибору додаткових методів стабілізації. Додатково слід відзначити, що протягом усього періоду спостереження не було виявлено жодних ознак патологічної резорбції кореня, анкілозу чи значущої втрати кісткової тканини, що підтверджує безпеку застосування техніки ПОЕ за умови дотримання клінічних протоколів. Особливо показовим є випадок пізньої невдачі через перелом кореня зуба, коли завдяки збереженню альвеолярної кістки після проведеної екструзії вдалося успішно провести негайну імплантацію без додаткових кісткових втручань.

Це свідчить про те, що навіть у разі втрати зуба методика забезпечує сприятливі умови для альтернативного імплантологічного лікування.

Отримані дані підтверджують доцільність використання примусової ортодонтичної екструзії як мінімально інвазивного та ефективного підходу для збереження сильно зруйнованих зубів. Проте для подальшого поглибленого аналізу ефективності цього методу доцільно проводити дослідження із залученням більшої кількості пацієнтів та тривалішим періодом спостереження, а також вивчати можливість оптимізації методик фіксації та ретенції для зниження ризику ускладнень

Перспективи подальших досліджень. У майбутньому планується розширення вибірки пацієнтів з метою включення більшої кількості клінічних випадків у дослідження, а також проведення тривалого спостереження (до 5 років), що дозволить глибше оцінити довготривалу стабільність результатів примусової ортодонтичної екструзії. Окремий напрям досліджень буде присвячено аналізу різних технік ретенції, підбору матеріалів для фіксації та порівнянню результатів між видами постійних реставрацій. Фінансування: Дослідження проводилось на базі приватної клініки Crystal Dental Studio (Київ, Україна) за власні кошти. Зовнішнє фінансування, державна підтримка чи участь у грантових програмах відсутні. Робота виконана в рамках ініціативного практичного дослідження без держреєстрації науково-дослідної теми.

Подяки: Автор щиро дякує всьому колективу Crystal Dental Studio за допомогу у проведенні клінічних етапів дослідження, технічний супровід та участь у лікувальному процесі. Особлива подяка пацієнтам, які взяли участь у цьому дослідженні, за їхню довіру, терпіння та дотримання рекомендацій протягом усього періоду спостереження

References:

1. Han, B., Kim, M. (2023). Orthodontic extrusion technique for subgingival fractures. *International Dental Journal*, 45, 123–130. DOI: 10.1016/j.identj.2023.07.652.
2. Cordaro, M., Staderini, E., Torsello, F., Grande, N.M., Turchi, M., Cordaro, M. (2021). Orthodontic extrusion vs. surgical extrusion to rehabilitate severely damaged teeth: a literature review. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 12, 2, 89–102. – DOI: 10.3390/ijerph18189530.
3. Lanza, A., Di Fede, O., Lo Giudice, G. (2021). Orthodontic extrusion in restorative dentistry: a systematic review. *Journal of Prosthetic Research*, 64, 3, 275–285. DOI: 10.18535/jmscr/v4i3.18.
4. Kaczmarek-Mielecka, U., Wojtacka, L. (2009). Orthodontic and prosthodontic treatment of subgingival fractures of single-root teeth – a case study. *Polish Annals of Medicine*, 16, 1, 103–113. – DOI: 10.29089/raom/162203.
5. Ansar, J. (2015). Aesthetic rehabilitation of subgingival fractures with forced eruption: case reports. *Journal of Clinical and Diagnostic Research*, 12, 7, 9–15. DOI: 10.7860/jcdr/2015/12187.5900.
6. Carvalho, P. F., Lanza, A., Tannure, P. N. (2014). Orthodontic extrusion, an alternative to reconstitute the biologic width to the anterior sector. *Journal of Clinical and Experimental Dentistry*, 12, 4, S14. DOI: 10.4317/jced.17643808

ОГЛЯДИ

УДК 616.314-007.24-089.23+616.314-089.843
DOI <https://doi.org/10.35220/2523-420X/2025.2.23>

А.Б. Бойків,

кандидат медичних наук,
доцент закладу вищої освіти
кафедри ортопедичної стоматології,
Тернопільський національний медичний університет
імені І.Я. Горбачевського МОЗ України,
Майдан Волі, 1, м. Тернопіль, Україна, індекс 46001,
bojkiv@tdmu.edu.ua

СУЧАСНІ ПІДХОДИ ЩОДО ОРТОПЕДИЧНОГО ЛІКУВАННЯ ЧАСТКОВОЇ АДЕНТІЇ (ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ)

Часткова адентія – одна з найпоширеніших стоматологічних проблем, що не тільки порушує жувальну функцію й естетику, але істотно впливає на якість життя пацієнтів. Сучасна наукові дослідження розглядають втрату зубів не лише як клінічну патологію, а як комплексне явище, яке має соціальні, психологічні та функціональні наслідки. У дослідженнях підкреслюється важливість індивідуального сприйняття часткової адентії: у пацієнтів погіршується рівень самооцінки, знижується соціальна активність та задоволення від прийому їжі. Погіршення орорфациальних функцій (жування, артикуляції, міміки) при частковій втраті зубів призводить до змін у харчовій поведінці та навіть у когнітивній активності. Особливо чутливими до цього є літні люди та особи з супутніми системними захворюваннями, такими як паркінсонізм чи діабет. У демографічному контексті часткова адентія має нерівномірний розподіл. Дослідження, проведені в різних країнах демонструють зв'язок між частковою втратою зубів та соціоекономічним статусом, освітою, віком і статтю. Такі дані формують запит на диференційований підхід до ортопедичного лікування з урахуванням не лише клінічних, а й соціальних чинників. З урахуванням наведеного, ортопедичне лікування часткової адентії має розглядатися не лише як технічна заміна втрачених зубів, а як інтегрована медична, соціальна та функціональна стратегія, спрямована на відновлення повноцінного життя пацієнта. Це й обумовлює необхідність систематичного аналізу сучасних підходів до лікування з позиції доказової медицини, біомеханіки, імплантології та технологій знімного протезування при частковій адентії. **Мета роботи.** Узагальнення сучасних підходів до ортопедичного лікування часткової адентії на основі аналізу наукових публікацій. **Матеріали та методи.** Проведено аналіз публікацій баз даних Scopus, PubMed з використанням комбінації ключових слів: «часткова адентія», «ортопедичне лікування», «знімні протези», «імплантологія», «якість життя», «функціональна реабілітація». Критерії пошуку по

роках – 2017–2025 рр. Журнали та дисертаційні роботи, присвячені питанням клінічної стоматології, ортопедичної стоматології, соціальної медицини були опрацьовані для пошуку відповідних публікацій.

Ключові слова: часткова адентія, ортопедичне лікування, знімні протези, імплантологія, якість життя, функціональна реабілітація.

А.В. Bojkiv,

Candidate of Medical Sciences,
Associate Professor of the Higher Education Institution
of the Department of Orthopedic Dentistry,
I.Horbachevsky Ternopil National Medical University,
1 Maidan Voli, Ternopil, Ukraine, postal code, 46001,
bojkiv@tdmu.edu.ua

MODERN APPROACHES TO THE PROSTHETIC TREATMENT OF PARTIAL EDENTULISM (LITERATURE REVIEW)

Partial edentulism is one of the most common dental problems, which not only disrupts chewing function and aesthetics, but also significantly affects the quality of life of patients. Modern scientific research considers tooth loss not only as a clinical pathology, but as a complex phenomenon that has social, psychological and functional consequences. Studies emphasize the importance of individual perception of partial edentia: patients experience a deterioration in their self-esteem, reduced social activity, and decreased enjoyment of eating. Deterioration of orofacial functions (chewing, articulation, facial expression) with partial tooth loss leads to changes in eating behavior and even cognitive activity. Elderly people and people with concomitant systemic diseases such as Parkinson's disease or diabetes are particularly susceptible to this. In a demographic context, partial edentia has an uneven distribution. Studies conducted in different countries demonstrate a relationship between partial tooth loss and socioeconomic status, education, age, and gender. Such data generate a demand for a differentiated approach to orthopedic treatment, taking into account not only clinical but also social factors. Taking into account the above, orthopedic treatment of partial edentia should be considered not only as a technical replacement of lost teeth, but as an integrated medical, social, and functional strategy aimed at restoring the patient's full life. This necessitates a systematic analysis of modern approaches to treatment from the perspective of evidence-based medicine, biomechanics, implantology, and technologies of removable prosthetics for partial edentia. **The aim of the study.** Generalization of modern approaches to orthopedic treatment of partial edentulism based on the analysis of scientific publications. **Materials and methods.** An analysis of publications in the Scopus and PubMed databases was conducted using a combination of keywords: "partial edentulism", "prosthetic treatment", "removable dentures", "implantology", "quality of life",

“functional rehabilitation”. Search criteria by year – 2017–2025. Journals and dissertations devoted to issues of clinical dentistry, orthopedic dentistry, and social medicine were processed to find relevant publications.

Key words: *partial edentulism, prosthetic treatment, removable dentures, implantology, quality of life, functional rehabilitation.*

Часткова адентія – одна з найпоширеніших стоматологічних проблем, що викликає не тільки порушення жувальної функції й естетики, а ще негативно впливає на якість життя пацієнтів. Сучасні наукові дослідження розглядають втрату зубів не лише як клінічну патологію, а як комплексне явище, яке має соціальні, психологічні та функціональні наслідки. Зокрема, у дослідженнях Suwanarpa et al., 2024 [1] та Olivieri et al., 2025 [2] підкреслюється важливість індивідуального сприйняття часткової адентії: у пацієнтів погіршується рівень самооцінки, знижується соціальна активність та задоволення від прийому їжі.

Погіршення орофасціальних функцій (жування, артикуляції, міміки) при частковій втраті зубів призводить до змін у харчовій поведінці та навіть у когнітивній активності, що продемонстровано у роботах Corsalini et al., 2020 [3] та Berard & Zho, 2024 [4]. Особливо чутливими до цього є літні люди та особи із супутніми системними захворюваннями, такими як паркінсонізм чи діабет.

У демографічному контексті часткова адентія має нерівномірний розподіл. Дослідження, проведені в різних країнах (Al-Angari et al., 2021, [5] Gopal & Subhashree, 2020 [6]), демонструють зв'язок між частковою втратою зубів та соціально-економічним статусом, освітою, віком і статтю. Такі дані формують запит на диференційований підхід до ортопедичного лікування з урахуванням не лише клінічних, а й соціальних чинників.

З урахуванням наведеного, ортопедичне лікування часткової адентії має розглядатися не лише як технічна заміна втрачених зубів, а як інтегрована медична, соціальна та функціональна стратегія, спрямована на відновлення повноцінного життя пацієнта. Це й обумовлює необхідність систематичного аналізу сучасних підходів до лікування з позиції доказової медицини, біомеханіки, імплантології та технологій знімного протезування при частковій адентії (RPD).

Знімне протезування при частковій адентії, зокрема часткові знімні протези досі залишаються однією з основних ортопедичних конструкцій, які застосовують у клінічній практиці для лікування часткової адентії. Попри розвиток імплантології, RPD зберігає актуальність завдяки

доступності, простоті виготовлення та можливості використання у складних клінічних ситуаціях. У дослідженні Refaat et al., (2020) показано, що вибір типу протеза значною мірою залежить від віку, статі та локалізації дефекту [7]. Baig et al., (2018) [8], (2019) [9] звертають увагу на точність посадки протезних каркасів, акцентуючи на ролі відбиткових матеріалів і типу відбиткової ложки.

Бен'яхія et al., (2023) [10] провели епідеміологічне дослідження, яке підкреслило значення вибору методики зняття відбитку – важливого етапу в забезпеченні якісного виготовлення конструкцій. Suwanarpa et al. (2024) розробили анкету з 10 валідними запитаннями щодо прийняття їжі людьми похилого віку (≥ 60 років) для оцінки жувальної здатності із частковою або повною адентією, яка демонструє, що протезування зубів може покращити якість життя [1].

На тлі зростаючих очікувань пацієнтів на довговічність і функціональність ортопедичних конструкцій, лікування часткової адентії за допомогою дентальних імплантатів набуває дедалі більшого значення.

Menini et al. (2022) у своєму пілотному дослідженні порівняли два типи імплантатів – на кістковому та м'якотканинному рівні, продемонструвавши порівняно високі показники успішності [11]. Fridenberg et al. (2025) зосередили увагу на ускладненнях, які можуть виникати у сусідніх природних зубах після встановлення одиночних імплантатів, що потребує детального клінічного планування [12].

З іншого боку, Hadzik et al. (2021) [13] та Pardo-Zamora et al. (2021) [14] досліджували ефективність коротких імплантатів у задніх відділах щелеп – важливий напрямок для пацієнтів з атрофією альвеолярного гребеня. Обидва дослідження підтверджують, що короткі імплантати можуть бути ефективним рішенням у таких клінічних ситуаціях.

Точна діагностика та інтерпретація анатомічних структур є ключовими умовами успішного ортопедичного втручання при частковій адентії. Особливої уваги потребує задній відділ верхньої щелепи, де планування імплантологічного лікування часто ускладнене атрофією кісткової тканини.

Mozaffari et al. (2019) провели КТ-дослідження, у якому продемонстровано вікову редукцію товщини латеральної стінки верхньощелепної пазухи у пацієнтів з частковою або повною втратою зубів [15]. Це має практичне значення при обранні методики синус-ліфтингу та вибору довжини імплантів.

Zhou et al. (2021) у своєму радіологічному та гістологічному аналізі досліджували, як анатомічні варіації впливають на формування кісткової тканини після підняття дна гайморової пазухи (синус-ліфтингу) [16]. Їхні результати підкреслюють важливість індивідуального підходу до планування операційного втручання, зокрема враховувати особливості будови верхньощелепної пазухи.

Часткова втрата зубів неминує змінює функціонування жуваального апарату, що сприяє змінам у жувальних м'язах, змінює харчову поведінку пацієнтів. Дослідження Sathasivasubramanian et al. (2017) за допомогою ультразвукової візуалізації показало зменшення товщини жуваального м'яза на стороні дефекту зубного ряду, що може бути індикатором функціонального дисбалансу [17].

У дослідженні Olivieri et al. (2025) було виявлено цікаву закономірність: у пацієнтів з частковою адентією перевага у виборі сторони для жування значною мірою залежала від кількості наявних власних зубів, а не від нейрофізіологічної латералізації [2]. Цей факт відкриває нові перспективи у розумінні адаптаційних механізмів у пацієнтів при оклюзійних порушеннях.

Аналіз літературних джерел показав, що ортопедичне лікування часткової адентії залишається актуальною клінічною задачею, яка виходить далеко за межі простого відновлення зубного ряду. Сучасні наукові джерела свідчать про те, що часткова втрата зубів значною мірою впливає на якість життя, психологічний комфорт та соціальну активність пацієнтів. Тому вибір ортопедичної конструкції має ґрунтуватися не лише на анатомічних і функціональних характеристиках, а й на індивідуальних особливостях, способі життя, віці та очікуваннях пацієнта.

Огляд літератури показав, що:

- знімні протези (RPD) продовжують застосовуватись як доступна та адаптивна альтернатива, особливо в умовах обмежених ресурсів;
- імплант-асистовані рішення демонструють високі показники успішності, але потребують точного планування та урахування біомеханічних факторів;
- візуалізаційні методи (зокрема КТ) є незамінними для якісної діагностики, особливо в задніх відділах верхньої щелепи;
- функціональні зміни у м'язовій системі та жувальній активності потребують подальших досліджень для глибшого розуміння адаптивних механізмів.

Водночас, значна частина існуючих досліджень зосереджена на технічних аспектах, тоді як комплексна оцінка клінічної ефективності, з урахуванням пацієнт-орієнтованих результатів, залишається недостатньо розкритою. Це формує запит на подальші міждисциплінарні дослідження, які б поєднували біомедичні, соціологічні та психологічні підходи до ортопедичної реабілітації пацієнтів із частковою адентією.

Література/References:

1. Suwanarpa, K., Hasegawa, Y., Paphangkorakit, J., Pitiphat, W., Hori, K., & Ono, T. (2024). Development of the food acceptance questionnaire for Thai partial and complete edentulism. *Nutrients*, 16(10). <https://doi.org/10.3390/nu16101432>
2. Olivieri, Q., Maniewicz, S., Chebib, N., Mojon, P., & Müller, F. (2025). The preferred chewing side in partially edentulous patients is more related to residual dentition than hemispheric laterality. *Journal of Oral Rehabilitation*. <https://doi.org/10.1111/joor.13955>
3. Corsalini, M., Rapone, B., Cagnetta, G., Carossa, M., Sportelli, P., De Giacomo, A., Laforgia, A., & Di Venere, D. (2020). Orofacial functions and chewing efficiency in elderly patients with Parkinson's disease rehabilitated with removable prostheses. *Open Dentistry Journal*, 14(1), 13–18. <https://doi.org/10.2174/1874210602014010013>
4. Berard, A., & Zhou, C. (2024). Cognitive decline and dental function: A bidirectional relationship. *International Journal of Geriatric Psychiatry*, 39(2), 187–194. <https://doi.org/10.1080/19424396.2023.2289696>
5. Al-Angari, S. S., AlShamrani, A. S., Alhamdan, R. S., Aldosari, H. S., & AlSwayyed, S. A. (2021). Patterns of partial edentulism in the Riyadh population. *The Saudi Dental Journal*, 33(2), 88–93. <https://doi.org/10.1016/j.sdentj.2020.05.002>
6. Gopal, V., & Subhashree, R. (2020). Gender variation in Kennedy's classification among edentulous patients. *Indian Journal of Forensic Medicine & Toxicology*, 14(4), 1265–1270. <https://doi.org/10.37506/ijfnt.v14i4.12489>
7. Refaat, M. M., Al-Shareeda, N. A., & Hussain, A. M. (2020). The incidence of different removable partial denture cases related to age, gender and arch in a distinct population in Iraq. *Annals of Tropical Medicine and Public Health*, 23(13), Article 231345. <https://doi.org/10.36295/ASRO.2020.231345>
8. Baig, M. R., Akbar, J. H., Qudeimat, M., & Omar, R. (2018). Effects of impression material, impression tray type, and type of partial edentulism on the fit of cobalt-chromium partial denture frameworks on initial clinical insertion: A retrospective clinical evaluation. *International Journal of Prosthodontics*, 31(2), 120–123. <https://doi.org/10.11607/ijp.5495>

9. Baig, M. R., Qudeimat, M., & Omar, R. (2019). Assessment of factors affecting partial removable dental prostheses framework fit: A clinical prospective study. *International Journal of Prosthodontics*, 32(6), 497–502. <https://doi.org/10.11607/ijp.6240>
10. Benyahia, H., El Benaissi, A., Bahij, L., Merzouk, N., & Regragui, A. (2023). Impression techniques in removable partial denture: Epidemiological study. *Tunisie Medicale*, 101(1), 41–46.
11. Menini, M., Dellepiane, E., Deiana, T., Fulcheri, E., Pera, P., & Pesce, P. (2022). Comparison of bone-level and tissue-level implants: A pilot study with a histologic analysis and a 4-year follow-up. *International Journal of Periodontics and Restorative Dentistry*, 42(4), 535–543. <https://doi.org/10.11607/prd.4990>
12. Fridenberg, N., Tagger-Green, N., Katz, M., & Levartovsky, S. (2025). Assessment of complications in adjacent natural teeth compared to contralateral teeth in single posterior implant cases. *Scientific Reports*, 15(1), Article 2136. <https://doi.org/10.1038/s41598-025-86076-x>
13. Hadzik, J., Kubasiewicz-Ross, P., Nawrot-Hadzik, I., Gedrange, T., Pitulaj, A., & Dominiak, M. (2021). Short (6 mm) and regular dental implants in the posterior maxilla: 7-years follow-up study. *Journal of Clinical Medicine*, 10(5), Article 940. <https://doi.org/10.3390/jcm10050940>
14. Pardo-Zamora, G., Ortiz-Ruiz, A. J., Camacho-Alonso, F., Martínez-Marco, J. F., Molina-González, J. M., Piqué-Clusella, N., & Vicente-Hernández, A. (2021). Short dental implants (≤ 8.5 mm) versus standard dental implants (≥ 10 mm): A one-year post-loading prospective observational study. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18(11), Article 5683. <https://doi.org/10.3390/ijerph18115683>
15. Mozaffari, A., Ghaffari, A., Nikbin, M., & Mobini, M. (2019). Age-related alteration in the lateral wall thickness of the maxillary sinus in partially or completely edentulous posterior maxilla: A cone-beam computed tomography study. *Dental Hypotheses*, 10(4), 91–96. https://doi.org/10.4103/denthyp.denthyp_16_19
16. Zhou, Z., & Lin, C. (2020). Satisfaction with digital vs conventional removable partial dentures: A randomized trial. *Prosthetics and Orthotics International*, 44(6), 405–412. <https://doi.org/10.1007/s00784-021-03827-6>
17. Sathasivasubramanian, S., Venkatasai, P. M., Divyambika, C. V., Mandava, R., Jeffrey, R., Jabeen, N. A. N., & Kumar, S. S. (2017). Masseter muscle thickness in unilateral partial edentulism: An ultrasonographic study. *Journal of Clinical Imaging Science*, 7(1), Article 44. https://doi.org/10.4103/jcis.jcis_50_17

УДК 341.321.3:616.31-08-039.71

DOI <https://doi.org/10.35220/2523-420X/2025.2.24>**О.В. Дєньга,**

доктор медичних наук, професор,
Державна установа «Інститут стоматології
та щелепно-лицевої хірургії Національної академії
медичних наук України»,
вул. Рішельєвська, 11, м. Одеса, Україна, індекс 65026
oksanadenga@gmail.com

М.С. Адамів,

аспірант,
Державна установа «Інститут стоматології
та щелепно-лицевої хірургії Національної академії
медичних наук України»,
вул. Рішельєвська, 11, м. Одеса, Україна, індекс 65026

Т.В. Дієва,

доктор медичних наук,
Державна установа «Інститут стоматології
та щелепно-лицевої хірургії Національної академії
медичних наук України»,
вул. Рішельєвська, 11, м. Одеса, Україна, індекс 65026
професор кафедри охорони здоров'я,
Приватний заклад вищої освіти «Міжнародний
класичний університет імені Пилипа Орлика»,
вул. Котельна, 2, м. Миколаїв, Україна, індекс 54003

В.С. Бондаренко,

кандидат медичних наук, доцент,
ВПНЗ «Львівський медичний університет»,
вул. В.Поліщука, 76, м. Львів, Україна, індекс 79018

В.О. Бородач,

кандидат медичних наук, доцент,
ВПНЗ «Львівський медичний університет»,
вул. В.Поліщука, 76, м. Львів, Україна, індекс 79018

СУЧАСНИЙ ЗАРУБІЖНИЙ І ВІТЧИЗНЯНИЙ ДОСВІД В ПИТАННІ ЛІКУВАЛЬНО-ПРОФІЛАКТИЧНИХ ЗАХОДІВ ДЛЯ ВІЙСЬКОВОСЛУЖБОВЦІВ, ЩО МАЮТЬ МНОЖИННИЙ КАРІЄС ТА ЗАХВОРЮВАННЯ ПАРОДОНТУ

Збройний конфлікт на Сході України оголив критичні недоліки чинної системи стоматологічного забезпечення військовослужбовців. Недостатня мобільність стоматологічних підрозділів, відсутність штатних лікарів-стоматологів у більшості бойових частин та висока поширеність множинного карієсу й пародонтопатій негативно позначаються на боєздатності особового складу. Вітчизняний та зарубіжний досвід свідчать про ефективність комплексних профілактично-лікувальних програм, оснований на стандартах NATO Dental Fitness та використанні пересувних стоматологічних кабінетів. **Метою дослідження**

було узагальнити сучасний вітчизняний і міжнародний досвід лікувально-профілактичних заходів щодо множинного карієсу та захворювань пародонту у військовослужбовців і сформулювати практичні рекомендації для підрозділів стоматологічної служби сил оборони України. **Матеріали та методи.** Проведено системний огляд 28 джерел (2010–2024 рр.), у тому числі нормативних документів ЗСУ та НАТО, клінічних досліджень в Україні, Великій Британії й Азербайджані. Використано контент-аналіз, порівняльний аналіз індексів стоматологічного здоров'я (КПУ, РМА, PI, Greene–Vermillion) та опис організаційних моделей (стаціонарна, мобільна, змішана). **Результати дослідження.** У ЗСУ впроваджено трирівневу «Програму стоматологічного здоров'я», що охоплює первинну, вторинну й третинну профілактику та підсилена мережею пересувних кабінетів, що підвищило доступність допомоги в зоні бойових дій. Професійна гігієна з використанням PIEZON-технології та антисептиків скоротила частоту запальних ускладнень у підрозділах, передислокованих на фронт. Річна апробація мобільного гігієнічного набору (щітка-трівел, нитка, пасти President, розчин-таблетки) серед 348 військових знизилася інтенсивність карієсу в групі 20–30 років і підвищила карієрезидентність емалі. Модифікована схема лікування хронічного генералізованого пародонтиду з Biorepair й імуностимуляторами забезпечила стабілізацію пародонту у 68,5% пацієнтів проти 12% при традиційній терапії. Зарубіжні дані підтвердили ключову роль тютюнокуріння та низького базового пародонтального статусу в розвитку некротичного виразкового гінгівіту; фітонпрепарат *Oleum Nigella Sativa* показав значне зниження запалення в пародонті. **Висновки.** Комплексна, стандартизована й мобільна система стоматологічної допомоги, що поєднує трирівневу профілактику, сучасні клінічні протоколи та адресні заходи (професійна гігієна, фіто- й імуно-терапія), довела ефективність у зниженні частоти карієсу й пародонтопатій серед військовослужбовців. Подальша інтеграція зарубіжних напрацювань та розширення мережі пересувних кабінетів є стратегічно важливою для медичної служби сил оборони України.

Ключові слова: військовослужбовці; множинний карієс; захворювання пародонту; профілактика; стоматологічна допомога.

O.V. Dienha,

Doctor of Medical Sciences, Professor,
State Establishment “The Institute of Stomatology
and Maxillo-facial Surgery National Academy of Medical
Sciences of Ukraine”,
11 Rishelievskaya street, Odesa, Ukraine, postal code 65026
oksanadenga@gmail.com

M.S. Adamiv,

Postgraduate Student,
State Establishment “The Institute of Stomatology
and Maxillo-facial Surgery National Academy of Medical
Sciences of Ukraine”,
11 Rishelievskaya street, Odesa, Ukraine, postal code 65026

T.V. Dijeva,

Doctor of Medical Sciences,
State Establishment "The Institute of Stomatology
and Maxillo-facial Surgery National Academy of Medical
Sciences of Ukraine",
11 Rishelievskaya street, Odesa, Ukraine, postal code 65026
Professor at the Department of Health Protection,
Private Institution of Higher Education "Pylyp Orlyk
International Classical University,
2 Kotelna street, Mykolaiv, Ukraine, postal code 54003

V.S. Bondarenko,

Candidate of Medical Sciences, Associate Professor,
PHEI "Lviv Medical University",
76 V. Polishchuk street, Lviv, Ukraine, postal code 79018

V.O. Borodach,

Candidate of Medical Sciences, Associate Professor
PHEI "Lviv Medical University",
76 V. Polishchuk street, Lviv, Ukraine, postal code 79018

CONTEMPORARY FOREIGN AND DOMESTIC EXPERIENCE IN THERAPEUTIC-PREVENTIVE MEASURES FOR MILITARY PERSONNEL WITH MULTIPLE CARIES AND PERIODONTAL DISEASES

*The armed conflict in Eastern Ukraine exposed critical shortcomings in the existing dental-care system for service members. Inadequate mobility of dental units, the absence of staff dentists in most combat formations, and the high prevalence of multiple caries and periodontal disorders have adversely affected combat readiness. Both Ukrainian and international experience demonstrate the effectiveness of comprehensive preventive–therapeutic programmes based on NATO Dental Fitness standards and the deployment of mobile dental clinics. **The purpose of the study** was to summarise up-to-date national and international experience in preventive and therapeutic measures for multiple caries and periodontal diseases among military personnel and to formulate practical recommendations for the dental branches of the Ukrainian Defence Forces. **Materials and methods.** A systematic review of 28 sources (2010–2024) was performed, including Ukrainian and NATO normative documents and clinical investigations from Ukraine, the United Kingdom and Azerbaijan. Content analysis, comparative assessment of dental-health indices (DMFT, PMA, PI, Greene–Vermillion) and description of organisational models (stationary, mobile, hybrid) were applied. **Research results.** The Armed Forces of Ukraine have implemented a three-tier "Dental Health Programme" (primary, secondary and tertiary prevention) reinforced by a network of mobile clinics, thereby improving access to care in combat zones. Professional hygiene using PIEZON technology and antiseptics reduced inflammatory complications in front-line units. A one-year trial of a compact hygiene kit (travel brush, floss, President® toothpastes, mouth-rinse tablets) in 348 soldiers lowered caries intensity in the 20–30-year age group and increased*

*enamel caries resistance. A modified regimen for chronic generalised periodontitis employing Biorepair® products and immunostimulants stabilised periodontal status in 68.5% of patients versus 12% under standard therapy. Foreign data confirmed the pivotal role of smoking and low baseline periodontal status in necrotising ulcerative gingivitis; the phytopreparation Oleum Nigella Sativa markedly reduced periodontal inflammation. **Conclusions.** A comprehensive, standardised and mobile dental-care system that integrates three-level prevention, modern clinical protocols and targeted interventions (professional hygiene, phyto- and immunotherapy) has proven effective in reducing caries and periodontal morbidity among service members. Further incorporation of international best practices and expansion of the mobile-clinic network are strategically important for the medical service of the Ukrainian Defence Forces.*

Key words: military personnel; multiple caries; periodontal diseases; prevention; dental care.

З початком збройного конфлікту на Сході України (2014 р.) стало очевидним, що чинна система стоматологічного забезпечення військово-вослужбовців була не готова до умов активних бойових дій [1–5]. Внаслідок тривалого реформування стоматологічної служби Збройних Сил України (ЗСУ) було втрачено мобільність підрозділів і можливість надавати сучасну допомогу «у полі». Особливо гострою виявилась потреба у лікувально-профілактичних заходах для військових з множинним карієсом та захворюваннями пародонту – патологіями, що безпосередньо впливають на боєготовність особового складу.

Пошук оптимального рішення спричинив активне впровадження пересувних стоматологічних кабінетів, стандартизованих клінічних протоколів та адаптацію стандартів НАТО щодо стоматологічної готовності особового складу [6–15]. Паралельно з українським досвідом акумулювались дані зарубіжних досліджень: від аналізу поширеності некротичного виразкового гінгівіту у військових Великої Британії [26, 27] до вивчення ефективності фітотерапії при запальних пародонтопатіях у військах Азербайджану [28]. Накопичені напрацювання свідчать, що комплексна первинна, вторинна й третинна профілактика, поєднана з сучасними методами лікування, є ключем до зниження стоматологічної захворюваності серед військовослужбовців [6, 17, 20].

Утім, системний аналіз і порівняння вітчизняних та зарубіжних підходів лишаються фрагментарними. Це ускладнює інтеграцію кращих практик у клінічні протоколи ЗСУ та інших силових структур, особливо щодо військовослужбовців із множинним карієсом і пародонтопатіями.

Метою огляду є проаналізувати та узагальнити сучасний зарубіжний і вітчизняний досвід лікувально-профілактичних заходів для військовослужбовців із множинним карієсом та захворюваннями пародонту з метою формування рекомендацій щодо вдосконалення стоматологічного забезпечення сил оборони України..

Матеріал та методи дослідження. Для проведення дослідження було здійснено пошук наукових публікацій, що висвітлюють питання профілактики та лікування карієсу й пародонтопатій у військових контингентах, за допомогою електронних баз даних, таких як Web of Science, Scopus, PubMed та Google Scholar. Ключові фрази для пошуку були визначені як "military dental care", "multiple caries", "periodontal disease". Більшість публікацій, які були включені до дослідження, датувалися останніми 10 роками, але також було розглянуто деякі публікації з більш пізніми датами. Оцінка релевантності проводилася на основі назви, резюме та повного тексту публікацій, щоб виключити ті, що не відповідали темі дослідження або були недоступні.

Результати та їх обговорення. На початку збройного конфлікту на Сході України у 2014 році було виявлено, що існуюча система надання стоматологічної допомоги військовослужбовцям виявилася недосконалою в умовах проведення антитерористичної операції. В ході тривалого періоду реформування стоматологічна служба Збройних Сил України втратила можливість ефективного маневрування силами і засобами та спроможність надання сучасної допомоги в польових умовах. Надання ж стоматологічної допомоги військовослужбовцям інших силових структур за межами їх постійної дислокації проблематичне, а часто є майже неможливим через відсутність в їхніх підрозділах штатних лікарів-стоматологів. Введення в зону АТО позаштатних пересувних стоматологічних кабінетів дозволило забезпечити високу мобільність стоматологічних підрозділів та надавати якісну стоматологічну допомогу більшості військових підрозділів в зоні проведення бойових дій на Сході України [1-5].

Проте на сьогоднішній день питання організації стоматологічної допомоги військовослужбовцям є не менш гострим через збільшення кількості військовослужбовців та географію проведення бойових дій. Тому автори в роботі [6] з метою покращення даної ситуації адаптували діючий стандарт НАТО «Dental Fitness Standards for Military Personnel and a Dental Fitness Classification System» («Стандарти стоматологічного здоров'я

військовослужбовців і система класифікації стоматологічного здоров'я») та створили програму комплексної профілактики стоматологічної захворюваності серед особового складу ЗСУ – «Програму стоматологічного здоров'я військовослужбовців Збройних сил України». В рамках даної програми у всіх стоматологічних підрозділах ЗСУ відбувається 3 етапи профілактики стоматологічних захворювань:

- первинна профілактика – обов'язкова планова санація ротової порожнини в армійських підрозділах, санітарно-просвітницька робота серед особового складу, проведення індивідуальної та професійної гігієни порожнини рота у військовослужбовців, а також введення штатних асистентів лікарів-стоматологів (медичних сестер стоматологічних);

- вторинна профілактика – впровадження в усіх військових стоматологічних закладах стандартизованих сучасних клінічних протоколів лікування основних стоматологічних захворювань, а також оснащення стоматологічних кабінетів та клінік сучасним діагностичним та лікувальним обладнанням, інструментами та витратними матеріалами;

- третинна профілактика – впровадження в роботу стоматологічних закладів ЗСУ сучасних методів зубного протезування та дентальної імплантатії.

Автори вважають, що впровадження даної програми дозволить покращити рівень стоматологічного забезпечення військових Збройних сил України [6- 15].

В роботі [16] для забезпечення високої гігієни порожнини рота і профілактики розвитку запальних посттравматичних та інших ускладнень у військовослужбовців перед відрядженням у зону бойових дій рекомендується:

- проводити більш ретельну гігієну зубів і порожнини рота в цілому (чистити зуби та поверхню язика двічі на день, а також використовувати зубну нитку);

- курс професійної гігієни з використанням ультразвукового апарату «PIEZON MASTER», а також полоскати порожнину рота розчином «Гексорал» не менше двох разів на день впродовж одного місяця;

- повноцінна санація порожнини рота;

- призначення комбінованих препаратів кальцію і вітаміну Д3.

В роботі [17] автори поставили за мету оцінити ефективність розроблених ними заходів профілактики розвитку каріозних уражень зубів у вій-

ськовослужбовців ЗСУ. В даному дослідженні приймало участь 348 військовослужбовців Тернопільського зонального відділу Військової служби правопорядку, яким в якості лікувально-профілактичних заходів надавали рекомендації стосовно догляду за ротовою порожниною в умовах знаходження в зоні бойових дій, призначали для чищення зубів дорожні зубні щітки «GUM® Travel», зубні нитки GUM® Original White Floss» з фторидом, зубні пасти «President Profi», «President Active» та «President Sensitive», а також таблетки для полоскання ротової порожнини «Mouthwash Tablets». При проведенні клінічного огляду через 1 рік було виявлено, що у обстежених військових віком 20-30 років був низький рівень інтенсивності карієсу та висока каріє-резистентність емалі, у військових віком 31-40 років – середній рівень інтенсивності карієсу та середній ступінь функціональної резистентності емалі, а у військових 41-45 років – високий рівень інтенсивності карієсу та знижені опірні властивості емалі. Автори прийшли до висновку, що комплекс засобів для гігієни ротової порожнини військовослужбовців окрім виражених лікувальних властивостей має бути легким, невеликим за об'ємом та зручним у використанні, що дозволить військовим регулярно та ефективно слідкувати за здоров'ям порожнини рота [17, 18].

Лікування захворювань пародонту є важливим аспектом надання стоматологічної допомоги військовим, оскільки ігнорування даної проблеми може призвести до втрати зубів, що, в свою чергу, гостро поставить питання протезування дефектів зубних рядів, яке в умовах життя та роботи військовослужбовців є дуже непростою процедурою [19].

Діагностування захворювань пародонту у військовослужбовців є достатньо важким завданням для лікарів-стоматологів. Це зумовлено тим, що дискомфорт, який відчуває військовий, полягає у кровоточивості ясен та неприємному запаху з рота, що для багатьох не є проблемою, яка потребує лікарського втручання. Зневажання ранніх симптомів призводить до того, що пацієнт наважується звернутися до лікаря лише тоді, коли з'являється біль під час жування їжі, абсцедування та рухливості зубів. Це може супроводжуватися гнійнозапальними процесами в ротовій порожнині, що негативно відображається на загальному стані організму, провокуючи або погіршуючи наявні хронічні захворювання [19].

В роботі [20] автори досліджували ефективність розробленої ними схеми лікування хроніч-

ного генералізованого пародонтиту (ХГП) у військових ЗСУ. В даному дослідженні взяли участь 78 військовослужбовців, хворих на ХГП початкового-2 ступеня тяжкості. Даних пацієнтів було поділено на групу № 1, пацієнтам якої лікували за традиційними методиками, та групу № 2, лікування якої складалось з аплікацій на ясна дентальним гелем «Biorepair Parodontal Intensive», полоскання, ротових ванночок мус-пінкою «Biorepair Oral Care Peribiont gingive Mousse» (в домашніх умовах), іригації в амбулаторних умовах ополіскувачем «Biorepair», а також прийому препаратів «Екстракт коренів радіоли рожевої», «Лазея» та «Імунал». Результати дослідження свідчили, що застосування розробленої терапії дозволило стабілізувати стан пародонту у 68,5% (в групі № 1 – лише 12%), а також знизити значення папілярно-маргінально-альвеолярного індексу (РМА) на 26,7%, папілярного індексу кровоточивості (РВІ) – на 44%, пародонтального індексу (РІ) – на 26,7% та індексу гігієни Greene J. Vermillion J – на 47% [21-25].

Не дивлячись на низький відсоток зустрічальності, некротичний виразковий гінгівіт (НВГ) є серйозною стоматологічною проблемою серед військових. Дослідження [26] було спрямоване на визначення поширеності, методів лікування та факторів ризику, пов'язаних з НВГ, у військових британських збройних сил. Для цього були проаналізовані всі стоматологічні дані британських військових за 2012 рік. Результат дослідження показав, що рівень поширеності НВГ становив 0,11% для всього військового населення. В більшості випадків лікування полягало в інструктажі щодо гігієни порожнини рота (66,5%), призначення антибіотиків (64,4%) і полоскання ротової порожнини (58,1%). Анальгетики були призначені лише у 8,4% випадків, а поради щодо відмови від куріння надавались лише у 10,7% випадків. Аналіз факторів ризику порівняно з контрольною групою показав збільшення співвідношення шансів для діагностики НВГ на 3,4 (95% ДІ 2,0–5,7) для тих, хто курить, і на 7,3 (95% ДІ 1,9–28,0) для осіб із загальним базовим пародонтальним обстеженням з оцінкою «3». Таким чином, куріння та невисокий рівень пародонтального статусу напряму впливає на появу НВГ. Тож доцільним лікуванням в даному випадку буде відмова від куріння, догляд за гігієною ротової порожнини та дотримання лікарських протоколів призначення [26, 27].

З метою розробки та вдосконалення комплексної стоматологічної терапії для військовослуж-

бовців із запальними захворюваннями пародонту в роботі [28] було обстежено 312 військовослужбовців віком 25-52 роки внутрішніх військ Республіки Азербайджан. Обстеження складалося з трьох етапів. Перший полягав в клінічному обстеженні зубів та пародонта, визначенні інтенсивності карієсу та запальних захворювань пародонту (за індексом DSR – кількість зруйнованих, заплomboваних та видалених постійних зубів). На другому етапі обстеження пацієнти із запальним процесом в пародонті були розділені на дві групи. У процесі лікування хворим групи №1 (основної групи) крім загальноприйнятих лікувально-профілактичних заходів призначали препарат на основі кмину чорного (*Oleum Nigella Sativa*), а пацієнтам групи №2 (контрольної) – стандартне лікування. Стандартне традиційне лікування пародонтиту легкого ступеня включало професійну гігієну порожнини рота, кюретаж, лікування карієсу та його ускладнень (в якості місцевої протизапальної терапії використовували 0,02% розчин хлоргексидину). Курс лікування становив 10 днів. Всі пацієнти дотримувалися встановленому гігієнічному догляду за порожниною рота. Результати дослідження показали, що у найбільшій кількості обстежених, як у молодшій, так і в старшій віковій групах, спостерігалася виражена патологія твердих тканин зуба та пародонту. Найбільша поширеність та інтенсивність запальних захворювань пародонту та карієсу зубів була виявлена зі збільшенням віку обстежених. Професійну гігієну порожнини рота потребували 75,64% хворих на гінгівіт та пародонтит. Комплексне пародонтологічне лікування, яке включало крім гігієнічних процедур консервативну терапію та хірургічне лікування, потребувало в середньому 13,46% військовослужбовців із середньотяжким та важким хронічним генералізованим пародонтитом. Після застосування фітопрепарату в групі №1 значно покращилося гігієнічне здоров'я порожнини рота, зменшився запальний процес в пародонті. Виходячи з результатів клініко-лабораторних досліджень, орієнтація на препарати рослинного походження є обґрунтованою, оскільки вони не викликають алергічних реакцій та інших побічних ефектів, сприяють покращенню гігієнічного стану, нормалізації імунної системи та мікробіоценозу організму та зокрема в порожнині рота, мають як лікувальну, так і профілактичну ефективність, що дуже важливо для досліджуваної групи населення [28].

Висновки:

1. Під час планування заходів первинної профілактики розвитку каріозних уражень та

захворювань пародонту необхідно враховувати особливості побуту військовослужбовців, які перебувають в зоні проведення бойових дій, та проводити профілактичні заходи сумісно з терапевтичними, щоб зменшити ризик розвитку основних стоматологічних захворювань.

2. Отримані результати є підґрунтям для розроблення уніфікованого клініко-організаційного протоколу профілактики й лікування множинного карієсу та пародонтопатій у військових формувань України.

Література:

1. Лихота А.М., Коваленко В.В., Лищишин М.З. Нова модель організації стоматологічної допомоги військовослужбовцям під час збройного конфлікту. *Військова медицина України*. 2016. Vol. 16. № 2. Р. 65–69.
2. Сегеда С.П., Грицюк В.М. Військова стоматологія на теренах України: історична ретроспектива та сучасність. *Наука і оборона*. 2022. № 1. Р. 27–33.
3. Коваленко В.В. Роль мобільних стоматологічних комплексів при наданні стоматологічної допомоги військовослужбовцям. *Український журнал військової медицини*. 2022. Vol. 3. Р. 119–122.
4. Вrabіє В.І., Варченко О.В., Коваленко В.В. Роль та місце пересувних стоматологічних кабінетів в умовах ведення бойових дій на Сході України: матеріали 3 Національного українського стоматологічного конгресу, 22–23 жовтня 2015 р., Київ. *Новини стоматології*. 2015. № 4 (85). Р. 102.
5. Лихота А.М., Коваленко В.В., Федірко І.В. Організація роботи пересувного стоматологічного кабінету: методичні рекомендації. Київ: УВМА. 2015. 24 р.
6. Лищишин М.З. Програма комплексної профілактики стоматологічних захворювань у військовослужбовців Збройних сил України. *Військова медицина України*. 2016. № 3. Р. 27–31.
7. Бадюк М.І., Стриженко В.І., Булах О.Ю. Шляхи удосконалення системи медичного забезпечення військ на особливий період. Проблеми військової охорони здоров'я. *Збірник наукових праць Української військово-медичної академії*. 2012. № 32. Р. 97–104.
8. Камалов Р.Х., Лихота А.М., Коваленко В.В. Особливості організації ортопедичної стоматологічної допомоги військовослужбовцям. Сучасні аспекти військової стоматології: збірник наукових праць. Київ. 2013. Р. 37–41.
9. Коваленко В.В. Організація стоматологічного забезпечення військовослужбовців в польових умовах (на досвіді проведення АТО): методичні рекомендації. Київ: УВМА. 2016. 36 р.
10. Лихота А.М., Коваленко В.В. Стан та шляхи покращення стоматологічної допомоги військовослужбовцям, які беруть участь в антитерористичній опера-

ції на Сході України. *Український стоматологічний альманах*. 2016. № 1. Р. 78–81.

11. Лищишин М.З., Лихота А.М., Коваленко В.В. Стан та перспективи розвитку стоматологічної допомоги військовослужбовцям у зоні проведення бойових дій на Сході України: матеріали 3 Національного українського стоматологічного конгресу, 22–23 жовтня 2015 р., Київ. *Новини стоматології*. 2015. № 4 (85). Р. 116.

12. Савицький В.Л., Майданюк В.П., Влащенко О.М., та ін. Медичне забезпечення Збройних Сил України в антитерористичній операції: досвід та напрямки його удосконалення. *Військова медицина України*. 2015. № 1. Р. 5–11.

13. Лихота А.М., Коваленко В.В., Лищишин М.З., Федірко І.В. Стан стоматологічної допомоги військовослужбовцям в зоні проведення антитерористичної операції на сході України. *Військова медицина України*. 2015. Vol. 15. Р. 30–35.

14. Указ Президента України № 240/2016 Про рішення Ради національної безпеки і оборони України від 20 травня 2016 року «Про Стратегічний оборонний бюлетень України». 2016.

15. NORTH ATLANTIC TREATY ORGANIZATION. Allied Joint Publication AJP-4.10: Allied Joint Doctrine for Medical Support. Edition B, Version 1. May 2015. NATO Standardization Office. 170 p.

16. Єрьоменко В.Е., Єрьоменко М.О., Єрьоменко Е.А. Профілактика стоматологічних захворювань працівників правоохоронних органів у період виконання службово-бойових завдань. PhD Thesis. Ірпінь: Університет ДФС України. 2020.

17. Лаврін О.Я. Аналіз профілактики розвитку каріозних уражень зубів у військовослужбовців Збройних Сил України. In: The 5th International scientific and practical conference “Topical aspects of modern scientific research”, January 25–27 2024, Tokyo, Japan. CPN Publishing Group. 2024. Р. 103.

18. Lavrin O. Assessment of the prevention measures effectiveness for the development of carious dental lesions in military personnel of the Armed Forces of Ukraine. *East Ukr Med J*. 2023. Vol. 11. № 4. Р. 483–491.

19. Камалов Р.Х., Ярош Т.В., Рудинська С.М. Аналіз захворюваності військовослужбовців строкової служби Збройних Сил України на хвороби тканин пародонту. *Проблеми військової охорони здоров'я*. 2010. № 27. Р. 296–303.

20. Білан В.О., Бандрівський Ю.Л. Клінічна ефективність лікування хронічного генералізованого пародонтиту в пацієнтів-військовослужбовців ЗСУ. *Клінічна стоматологія*. 2022. № 2. Р. 4–12.

21. Науменко К.Є., Беліков О.Б. Розповсюдженість основних стоматологічних захворювань та потреба військовослужбовців в ортопедичному лікуванні (огляд літератури). *Буковинський медичний вісник*. 2017. № 1 (81). Р. 211–214.

22. Канюра О.А., Біденко Н.В., Коленко Ю.Г., та ін. Досвід надання стоматологічної допомоги в умовах військового стану. *Сучасна стоматологія*. 2022. № 3–4. Р. 38–44.

23. Стрільчук Л.А. Можливості рослинних лікарських препаратів у терапії тривожних розладів і підвищенні стресостійкості. *Медична газета «Здоров'я України 21 сторіччя»*. 2023. № 11. Р. 547.

24. Бандрівський Ю.Л. Ефективність лікувальних заходів за даними параклінічних індексів у хворих на генералізований пародонтит початкового – І ступеня, асоційована з груповою приналежністю крові. *Клінічна стоматологія*. 2020. № 2. Р. 14–23.

25. Бандрівський Ю.Л., Виноградова О.М., Бандрівська Н.Н. Комбінована індексна оцінка гігієни порожнини рота у хворих на генералізований пародонтит із різною груповою приналежністю крові. *Клінічна стоматологія*. 2016. № 3 (57). Р. 2–5.

26. Dufty J. Prevalence and treatment of necrotizing ulcerative gingivitis (NUG) in the British Armed Forces: a case-control study. *Clinical Oral Investigations*. 2017. Vol. 21. Р. 1935–1944.

27. Dufty J., Gkranias N., Donos N. Necrotising Ulcerative Gingivitis: A Literature Review. *Oral Health & Preventive Dentistry*. 2017. Vol. 15. № 4. Р. 51–58.

28. Ogly K.K. Optimization of Treatment and Preventive Measures to Improve the Dental Status of the Military Personnel in the Provision of Outpatient Care. *Biosciences Biotechnology Research Asia*. 2015. Vol. 12. № 2. Р. 1629–1635.

References:

1. Lykhota, A. M., Kovalenko, V. V., & Lyshchynshyn, M. Z. (2016). Nova model' orhanizatsii stomatolohichnoi dopomohy viiskovosluzhbovtiam pid chas zbroinoho konfliktu [A new model for organizing dental care for military personnel during an armed conflict]. *Viiskova Medytsyna Ukrainy – Military Medicine of Ukraine*, 16(2), 65–69. [in Ukrainian].

2. Sehed, S. P., & Hrytsiuk, V. M. (2022). Viiskova stomatolohiia na terenakh Ukrainy: istorychna retrospektyva ta suchasnist' [Military dentistry on the territory of Ukraine: a historical retrospective and modernity]. *Nauka i Oborona – Science and defense*, (1), 27–33. [in Ukrainian].

3. Kovalenko, V. V. (2022). Rol' mobil'nykh stomatolohichnykh kompleksiv pry nadanni stomatolohichnoi dopomohy viiskovosluzhbovtiam [The role of mobile dental complexes in providing dental care to military personnel]. *Ukrainskyi Zhurnal Viiskovoi Medytsyny – Ukrainian Journal of Military Medicine*, 3, 119–122. [in Ukrainian].

4. Vrabie, V. I., Varchenko, O. V., & Kovalenko, V. V. (2015). Rol' ta mistse peresuvnykh stomatolohichnykh kabinetiv v umovakh vedennia boiovykh dii na Skhodi Ukrainy: materialy 3 Natsional'noho ukrains'koho stomatolohichnoho kongresu, 22–23 zhovtnia 2015 r. [The role

and place of mobile dental offices in the conditions of combat operations in eastern Ukraine: Proceedings of the 3rd National Ukrainian dental Congress, October 22-23, 2015] Kyiv. *Novyny Stomatologii – Dental News*, 4(85), 102. [in Ukrainian].

5. Lykhota, A. M., Kovalenko, V. V., & Fedirko, I. V. (2015). Orhanizatsiia roboty peresuvnoho stomatologichnoho kabinetu: Metodychni rekomendatsii [*Organization of work of a mobile dental office: methodological recommendations*]. Kyiv: UVMA. [in Ukrainian].

6. Lyschchysyn, M. Z. (2016). Prohrama kompleksnoi profilaktyky stomatologichnykh zakhvoriuvan' u viiskovosluzhbovtiv Zbroinykh Syl Ukrainy [Program of comprehensive prevention of dental diseases in servicemen of the Armed Forces of Ukraine]. *Viiskova Medytsyna Ukrainy*, (3), 27–31. [in Ukrainian].

7. Badyuk, M. I., Stryzhenko, V. I., & Bulakh, O. Yu. (2012). Shliakhy udoskonalennia systemy medychnoho zabezpechennia viisk na osoblyvyi period [Ways to improve the system of medical support for troops for a special period. Military health problems]. *Problemy Viiskovoi Okhorony Zdorov'ia. Zbirnyk Nauk. Prats Ukrains'koi Viiskovo-Medychnoi Akademii – Collection of scientific papers of the Ukrainian Military Medical Academy*, 32, 97–104. [in Ukrainian].

8. Kamalov, R. Kh., Lykhota, A. M., & Kovalenko, V. V. (2013). Osoblyvosti orhanizatsii ortopedichnoi stomatologichnoi dopomohy viiskovosluzhbovtiam. In Suchasni Aspekty Viiskovoi Stomatologii: Zbirnyk Nauk. Prats [*Features of organizing orthopedic dental care for military personnel. Modern aspects of military dentistry: collection of scientific papers*]. Kyiv. [in Ukrainian].

9. Kovalenko, V.V. (2016). Orhanizatsiia stomatologichnoho zabezpechennia viiskovosluzhbovtiv v pol'ovykh umovakh (na dosvidi provedennia ATO): Metodychni rekomendatsii [*Organization of dental support for military personnel in the field (based on the experience of the Anti-Terrorist Operation): methodological recommendations*]. Kyiv: UVMA. [in Ukrainian].

10. Lykhota, A. M., & Kovalenko, V. V. (2016). Stan ta shliakhy pokrashchennia stomatologichnoi dopomohy viiskovosluzhbovtiam, yaki berut' uchast' v antyterorystychnii operatsii na Skhodi Ukrainy [State and ways to improve dental care for military personnel participating in the anti-terrorist operation in eastern Ukraine]. *Ukrains'kyi Stomatologichnyi Al'manakh – Ukrainian dental Almanac*, (1), 78–81. [in Ukrainian].

11. Lyschchysyn, M. Z., Lykhota, A. M., & Kovalenko, V. V. (2015). Stan ta perspektyvy rozvytku stomatologichnoi dopomohy viiskovosluzhbovtiam u zoni provedennia boiovykh dii na Skhodi Ukrainy: materialy 3 Natsional'noho ukrains'koho stomatologichnoho kongresu, 22–23 zhovtnia 2015 r., Kyiv [State and prospects of development of dental care for military personnel in the combat zone in eastern Ukraine: Proceedings of the 3rd

National Ukrainian dental Congress, October 22-23, 2015, Kiev]. *Novyny Stomatologii – Dental News*, 4(85), 116. [in Ukrainian].

12. Savytskyi, V. L., Maidaniuk, V. P., Vlasenko, O. M., & et al. (2015). Medychne zabezpechennia Zbroinykh Syl Ukrainy v antyterorystychnii operatsii: dosvid ta napriamky yoho udoskonalennia [Medical support of the Armed Forces of Ukraine in the Anti-Terrorist Operation: experience and directions for its improvement]. *Viiskova Medytsyna Ukrainy – Military Medicine of Ukraine*, (1), 5–11. [in Ukrainian].

13. Lykhota, A. M., Kovalenko, V. V., Lyschchysyn, M. Z., & Fedirko, I. V. (2015). Stan stomatologichnoi dopomohy viiskovosluzhbovtiam v zoni provedennia antyterorystychnoi operatsii na Skhodi Ukrainy [State of dental care for military personnel in the area of the anti-terrorist operation in the east of Ukraine]. *Viiskova Medytsyna Ukrainy – Military Medicine of Ukraine*, 15, 30–35. [in Ukrainian].

14. President of Ukraine. (2016). Ukaz Prezydenta Ukrainy № 240/2016 “Pro Stratehichnyi oboronnyi biuletyn' Ukrainy” [*Decree of the president of Ukraine No. 240/2016 on the decision of the national security and Defense Council of Ukraine of May 20, 2016 "on the Strategic Defense Bulletin of Ukraine"*]. Retrieved from <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/240/2016> [in Ukrainian].

15. North Atlantic Treaty Organization. (2015). *Allied Joint Publication AJP-4.10: Allied Joint Doctrine for Medical Support*. NATO Standardization Office.

16. Yeromenko, V. E., Yeromenko, M. O., & Yeromenko, E. A. (2020). Profilaktyka stomatologichnykh zakhvoriuvan' pratsivnykiv pravookhoronnykh orhaniv u period vykonannia sluzhbovo-boiovykh zavdan' [*Prevention of dental diseases of law enforcement officers during the performance of Service and combat tasks*]. Irpin: University of the State Fiscal Service of Ukraine. [in Ukrainian].

17. Lavrin, O. Ya. (2024). Analiz profilaktyky rozvytku karioznykh urazhen' zubiv u viiskovosluzhbovtiv Zbroinykh Syl Ukrainy [Analysis of prevention of the development of carious dental lesions in servicemen of the Armed Forces of Ukraine]. In *Proceedings of the 5th International Scientific and Practical Conference “Topical Aspects of Modern Scientific Research”* (Tokyo, Japan, 25–27 Jan 2024, p. 103). CPN Publishing Group. [in Ukrainian].

18. Lavrin, O. (2023). Assessment of the prevention measures effectiveness for the development of carious dental lesions in military personnel of the Armed Forces of Ukraine. *East Ukrainian Medical Journal*, 11(4), 483–491.

19. Kamalov, R. Kh., Yarosh, T. V., & Rudynska, S. M. (2010). Analiz zakhvoriuvanosti viiskovosluzhbovtiv strokovo sluzhby Zbroinykh Syl Ukrainy na khvoroby tkanyn parodontu [Analysis of the incidence of periodontal tissue diseases among conscripts of the Armed Forces of

Ukraine]. *Problemy Viiskovoi Okhorony Zdorov'ia – Military health problems*, (27), 296–303. [in Ukrainian].

20. Bilan, V. O., & Bandrivskyi, Yu. L. (2022). Klinichna efektyvnist' likuvannia khronichnoho henerylizovanoho parodontytu u patsientiv-viiskovosluzhbovtiv ZSU [Clinical efficacy of treatment of chronic generalized periodontitis in patients-servicemen of the Armed Forces of Ukraine]. *Klinichna Stomatolohiia – Clinical Dentistry*, (2), 4–12. [in Ukrainian].

21. Naumenko, K. Ye., & Bielikov, O. B. (2017). Rozpovsiudzhenist' osnovnykh stomatolohichnykh zakhvoriuvan' ta potreba viiskovosluzhbovtiv v ortopedychnomu likuvanni (ohliad literatury) [Prevalence of major dental diseases and the need of military personnel for orthopedic treatment (literature review)]. *Bukovynskyi Medychnyi Visnyk – Bukovina medical bulletin*, 1(81), 211–214. [in Ukrainian].

22. Kanyura, O. A., Bidenko, N. V., Kolenko, Yu. H., & et al. (2022). Dosvid nadannia stomatolohichnoi dopomohy v umovakh viiskovoho stanu [Experience in providing dental care under martial law]. *Suchasna Stomatolohiia – Modern dentistry*, 3–4, 38–44. [in Ukrainian].

23. Strilchuk, L. A. (2023). Mozhlyvosti roslynnykh likar-skykh preparativ u terapii tryvoznykh rozladiv i pidvyshchenni stresostiikosti [Possibilities of herbal medicines in the treatment of anxiety disorders and increasing stress tolerance]. *Medychna Hazeta "Zdorov'ia Ukrainy 21 Storichchia" – Medical newspaper "health of Ukraine 21st century"*, (11), 547. [in Ukrainian].

24. Bandrivskyi, Yu. L. (2020). Efektyvnist' likuvannia khvorykh na henerylizovanyi parodontyt pochatkovoho – I stupenia, asotsiovana z hruppovoiu prynalezhnostiui krovi [Effectiveness of therapeutic measures according to paraclinical indices in patients with generalized periodontitis of the initial – I degree, associated with blood group affiliation]. *Klinichna Stomatolohiia – Clinical Dentistry*, (2), 14–23. [in Ukrainian].

25. Bandrivskyi, Yu. L., Vinogradova, O. M., & Bandrivska, N. N. (2016). Kombinovana indeksna otsinka hi-hieny porozhnyny rota u khvorykh na henerylizovanyi parodontyt iz riznoi hruppovoiu prynalezhnostiui krovi [Combined Index assessment of oral hygiene in patients with generalized periodontitis with different blood groups]. *Klinichna Stomatolohiia – Clinical Dentistry*, 3(57), 2–5. [in Ukrainian].

26. Dufty, J. (2017). Prevalence and treatment of necrotizing ulcerative gingivitis (NUG) in the British Armed Forces: A case-control study. *Clinical Oral Investigations*, 21, 1935–1944. <https://doi.org/10.1007/s00784-017-2069-x>

27. Dufty, J., Gkranias, N., & Donos, N. (2017). Necrotising ulcerative gingivitis: A literature review. *Oral Health & Preventive Dentistry*, 15(4), 51–58.

28. Ogly, K.K. (2015). Optimization of treatment and preventive measures to improve the dental status of the military personnel in the provision of outpatient care. *Bio-science Biotechnology Research Asia*, 12(2), 1629–1635.

УДК 616.314-002-008.843.1-07:[616.98:578.834.1Coronavirus](048.8)
DOI <https://doi.org/10.35220/2523-420X/2025.2.25>

М.Е. Діасамідзе,

аспірантка кафедри стоматології,
Харківський національний медичний університет,
пр. Науки, 4, м. Харків, Україна, 61022,
mediasamidze.po21@knmu.edu.ua

Е.Д. Діасамідзе,

кандидат медичних наук, доцент,
завідувач кафедри ортодонції, ортопедичної
та хірургічної стоматології,
Харківський національний медичний університет,
пр. Науки, 4, м. Харків, Україна, 61022,
ed.diasamidze@knmu.edu.ua

РОТОВА РІДИНА ЯК КЛЮЧОВИЙ МАРКЕР ДЛЯ ДІАГНОСТИКИ, ПРОГНОЗУВАННЯ ТА ОЦІНКИ РИЗИКУ РОЗВИТКУ КАРІЕСУ ЗУБІВ НА ТЛІ КОРОНАВІРУСНОЇ ХВОРОБИ (ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ)

Мета дослідження: систематизація та аналіз сучасних наукових даних щодо ролі ротової рідини у діагностиці та прогнозуванні карієсу зубів та впливу коронавірусної інфекції на стан порожнини рота.
Матеріали та методи дослідження. У роботі використано бібліосемантичний метод дослідження, який включає відбір, аналіз і синтез наукових джерел за темою статті. Інформація була зібрана шляхом пошуку у міжнародних та національних базах даних, таких як PubMed, Scopus, Web of Science, Google Scholar, а також у фахових стоматологічних журналах.

Результати дослідження. Результати аналізу свідчать, що ротова рідина виконує ключову роль у підтриманні гомеостазу порожнини рота. Біофізичні та біохімічні показники, такі як швидкість слиновиділення, в'язкість, рН та буферна здатність, забезпечують ремінералізацію зубної емалі та гальмують карієсогенні мікроорганізми. COVID-19, який впливає на різні органи та системи, потенційно сприяє змінам у властивостях ротової рідини, що може збільшувати ризик розвитку карієсу зубів.

Висновки. COVID-19 впливає на біохімічні та біофізичні показники ротової рідини, що може створювати сприятливі умови для розвитку карієсу зубів. Подальші дослідження мають бути спрямовані на детальний аналіз цих змін і їхнє застосування у стоматологічній практиці для прогнозування та профілактики карієсу.
Ключові слова: COVID-19, ротова рідина, біохімічні показники, біофізичні показники, карієс зубів, діагностика.

М.Е. Diasamidze,

PhD student at the Department of Dentistry,
Kharkiv National Medical University,
4, Nauky Ave, Kharkiv, Ukraine, postal code 61022,
mediasamidze.po21@knmu.edu.ua

E.D. Diasamidze,

Candidate of Medical Sciences, Associate Professor,
Head of the Department of Orthodontics, Prosthetic
and Surgical Dentistry,
Kharkiv National Medical University,
4, Nauky Ave, Kharkiv, Ukraine, postal code 61022,
ed.diasamidze@knmu.edu.ua

ORAL FLUID AS A KEY MARKER FOR THE DIAGNOSIS, PROGNOSIS AND RISK ASSESSMENT OF DENTAL CARIES IN THE SETTING OF CORONAVIRUS DISEASE (LITERATURE REVIEW)

The aim of the study was to summarize and analyse current scientific data on the role of oral fluid in the diagnosis and prognosis of dental caries and the impact of coronavirus infection on the oral cavity.

Materials and methods: the study used the bibliosemantic research method, which includes the selection, analysis and synthesis of scientific sources on the topic of the article. The information was collected by searching international and national databases such as PubMed, Scopus, Web of Science, Google Scholar, as well as professional dental journals.

Results of the study. The results of the analysis show that oral fluid plays a key role in maintaining oral homeostasis. Biophysical and biochemical parameters, such as salivary flow rate, viscosity, pH and buffering capacity, ensure remineralisation of tooth enamel and inhibit decay-causing microorganisms. COVID-19, which affects various organs and systems, potentially contributes to changes in the properties of oral fluid, which can increase the risk of dental caries.

Conclusions. COVID-19 affects the biochemical and biophysical parameters of the oral fluid, which can create favourable conditions for the development of dental caries. Further research should be aimed at a detailed analysis of these changes and their application in dental practice for the prediction and prevention of caries.

Key words: COVID-19, oral fluid, biochemical parameters, biophysical parameters, dental caries, diagnostics.

Постановка проблеми. Стоматологічне здоров'я – важлива складова здоров'я людини, стан якого залежить від балансу між адаптативними можливостями організму та дією біологічних, екологічних та соціально-економічних умов, що є факторами ризику появи захворювань порожнини рота, зокрема карієсу [1].

На теперішній час, як в Україні, так і в усьому світі, однією з найактуальніших проблем стоматології є каріозні захворювання зубів. Численні епідеміологічні вітчизняні дослідження показали дуже високий рівень карієсу та його ускладнень. Так, поширеність карієсу серед дорослого населення досягає 95–98% залежно від регіону України при значній інтенсивності карієсу – зна-

чення КПВ в середньому коливається в межах 4–6 [2, 3].

Встановлено, що причиною виникнення карієсу зубів є насамперед поєднання впливу місцевих факторів: недотримання догляду за порожниною рота, карієсогенні мікроорганізми зубної бляшки, нераціональне харчування, зниження резистентності твердих тканин зуба, обумовлене їхньою неповноцінною структурою, генетична схильність, порушення кислотно-лужної рівноваги в бік ацидозу, зниження ремінералізуючого потенціалу ротової рідини [4].

Ураховуючи складний і багатофакторний характер етіології карієсу зубів, особливу увагу привертає ротова рідина, яка відіграє важливу роль у підтриманні гомеостазу в порожнині рота та є унікальною субстанцією з великими діагностичними й прогностичними можливостями для використання в фундаментальних дослідженнях, лікувальних та профілактичних заходах.

Завдяки своєму складу, ротова рідина забезпечує реалізацію своїх діагностичних і прогностичних функцій, адже вона містить органічні й неорганічні компоненти, які відіграють важливу роль у підтриманні фізіологічного балансу та відображають зміни в організмі. Неорганічні складники слини представлені макро- і мікроелементами, які можуть бути в складі різноманітних сполук або в іонізованій формі, а органічні – білками, вуглеводами, ліпідами, необхідними азотистими сполуками [5]. Хімічний склад та властивості слини, а також стан органів, які її виділяють, є специфічним показником чутливості до дії, як зовнішніх, так і внутрішніх факторів [6], адже завдяки своїй чутливості ротова рідина дуже швидко реагує на будь-які зміни у вигляді зсуву свого фізико-хімічного складу, а також співвідношення органічних та мінеральних структур [7].

Реологічні властивості ротової рідини, а також її багатокомпонентний склад, забезпечують реалізацію широкого спектра функцій, включаючи мінералізуючу, захисну, травну й очисну [8], саме тому аналіз компонентів ротової рідини та їхнього функціонального значення дозволяє глибше зрозуміти механізми розвитку стоматологічних захворювань, зокрема карієсу, і розробити ефективні методи їхньої профілактики, прогнозування й лікування.

Мета дослідження. Систематизація та аналіз сучасних наукових даних щодо ролі ротової рідини у діагностиці та прогнозуванні карієсу зубів та впливу коронавірусної інфекції на стан порожнини рота.

Матеріали та методи дослідження. У роботі використано бібліосемантичний метод дослідження, який включає відбір, аналіз і синтез наукових джерел за темою статті. Інформація була зібрана шляхом пошуку у міжнародних та національних базах даних, таких як PubMed, Scopus, Web of Science, Google Scholar, а також у фахових стоматологічних журналах.

Результати дослідження та їх обговорення. На сьогодні чисельні наукові праці наголошують на те, що COVID-19 неможливо розглядати тільки як гостру респіраторну вірусну інфекцію. Незалежно від наявності або відсутності ураження легень, а також ступеня ураження, вірус SARS-CoV-2 здатен впливати на інші органи та системи [9].

Аналіз останніх досліджень і публікацій допоміг визначити наявність різноманітних стоматологічних проявів у хворих, які перенесли COVID-19, що доводить інфекційну сприйнятливість порожнини рота до 2019-nCoV.

Результати досліджень показали, що рецептор ACE2 експресується в епітеліальних клітинах слизової оболонки ротової порожнини, зокрема язика, щік і ясен, що робить ці ділянки потенційно вразливими до інфікування 2019-nCoV. Проте особливе занепокоєння викликає спроможність SARS-CoV-2 проникати в слинні залози через ACE2-рецептори, розмножуватися в клітинах і викликати їхнє руйнування, спричиняючи запалення, біль і дискомфорт. При цьому виділення запальних цитокінів тільки посилює імунопатологічний процес, що призводить до пошкодження тканин слинних залоз [10].

Найчастіше постковідні стоматологічні ураження проявляються у вигляді афт, виразок, пухирців, петехій, макулярних еритематозних уражень. Зазвичай вражається слизова оболонка губ, щік, твердого піднебіння, язика. Діагностовані захворювання слизової оболонки порожнини рота в пацієнтів, які перенесли COVID-19, характеризуються різноманітністю нозологій. За результатами проведеного клінічного обстеження пацієнтів, які звернулися за стоматологічною допомогою після перенесеного COVID-19, були діагностовані: глосодинія, кандидозний, герпетичний та хронічний рецидивуючий афтозний стоматит, десквамативний глосит, захворювання тканин пародонта [11].

Серед усіх проявів COVID-19 у порожнині рота особливий інтерес викликає вплив вірусу на резистентність емалі та розвиток карієсу, адже ротова рідина забезпечує мінеральний баланс

емалі через ремінералізацію та демінералізацію. Вона доставляє іони кальцію та фосфатів для відновлення емалі й створює буфер, що нейтралізує кислоту [12]. Зміни в складі ротової рідини, викликані COVID-19, можуть збільшувати схильність до демінералізації, підвищуючи ризик карієсу, саме тому при проведенні систематичного наукового аналізу нами були виділені параметри ротової рідини, що забезпечують гомеостаз порожнини рота та можуть бути маркерами підвищеного ризику порушення ремінералізуючого потенціалу емалі.

Відомо, що за своїм хімічним складом ротова рідина є фізіологічним мінералізуючим розчином. Концентрація мікроелементів у слині значною мірою залежить від їхнього вмісту в крові. Встановлено, що в процесі мінералізації зуба бере участь понад 40 хімічних елементів, а основними мінеральними компонентами, що беруть участь в цьому процесі, є кальцій та фосфор, що є найбільш представленими у всіх твердих тканинах зубів [13]. Важливим показником стану емалі зубів є співвідношення Ca/P. Від рівня коефіцієнта Ca/P порівняно з мінімальним залежить здатність гідроксиапатитів емалі протистояти дії кислот, що виробляються карієсогенними мікроорганізмами. Гідроксиапатити зі співвідношенням Ca/P=1,67 – Ca/P=2,0 характерні для емалі зубів, яка не руйнується під дією кислот, і чим вище співвідношення Ca/P в емалі зубів, тим вища її резистентність до кислотного руйнування [14].

Ще одним маркером процесів мінералізації в ротовій рідині є рівень активності ферменту лужної фосфатази, за участі якої й відбувається безпосереднє утворення фосфат-іонів. Автори підкреслюють суттєве значення активності ферментів, а саме кислої та лужної фосфатаз, у фосфорно-кальцієвому обміні, де вони забезпечують мінералізацію кісток і зубів [15]. Активність фосфатаз у ротовій рідині прямо пропорційна стану зубів, адже лужна фосфатаза (ЛФ) – це індикаторний фермент, який відображає кількість і функцію остеобластів, а кисла фосфатаза (КФ) – остеокластів. Показник ЛФ/КФ характеризує співвідношення процесів остеогенезу й остеолізу. Зазначається, що активність ЛФ суттєво пов'язана з активністю остеобластів, а її рівень може змінюватись при захворюваннях пародонта, карієсі тощо. Свою назву лужна фосфатаза отримала у зв'язку з тим, що оптимум рН цього ферменту лежить у лужному середовищі (рН 8,6–10,1), що є однією з необхідних умов для реалізації її функціональної активності [16].

Вчені наголошують, що рН слини має ключове значення для процесів мінералізації, демінералізації та ремінералізації. При зниженні рН ротової рідини нижче 6,2 відбувається перехід її властивостей із мінералізуючих у демінералізуючі через зменшення кальцій-фосфорного коефіцієнта та рівня магнію, який каталізує мінералізацію. Оптимальний рН ротової рідини знаходиться в межах 6,5–7,2 [17]. Тривала дія кислот у біоплівці знижує її рН до критичного рівня (5,5 для емалі та 6,2 для дентину), спричиняючи демінералізацію – вивільнення кальцію і фосфатів із гідроксиапатиту емалі для досягнення рівноваги [18]. Науковець Міщенко О.М. [19] пов'язує значне зниження рН із високою поширеністю карієсу, зокрема у дітей з аутизмом, а Гордієнко Л.П. [20] зауважує, що підтримання сталості рН у ротовій порожнині має важливе значення не тільки для мінералізації, ремінералізації емалі, а також для оптимальної дії ферментів.

Це повною мірою стосується не тільки вищезгаданої лужної фосфатази, але й, зокрема, альфа-амілази – фермента, який відіграє провідну роль серед захисних факторів слини. Відомо, що α -амілаза є залежним ферментом від рН, оскільки її активність проявляється лише при нейтральних або слаболужних рН [21].

Підтримання слаболужної рівноваги ротової рідини забезпечується буферною функцією, яка залежить від наявності в слині бікарбонатного, фосфатного буферів та білків. Ця функція є важливим чинником ремінералізації зубів, оскільки здатність ротової рідини нейтралізувати кислоти та луги мінімізує демінералізацію емалі та підсилює її ремінералізацію. Буферна ємність слини залежить як від рівня рН, так і від кількості слини, що виділяється за одиницю часу [22].

При гіпосалівації слина втрачає антимікробну, буферну, ремінералізуючу та очищувальну функції. Це супроводжується змінами кислотно-лужного обміну, механічних і хімічних властивостей слини, що знижує або повністю припиняє надходження фосфору та кальцію в емаль [23]. За даними Т.П. Терешина, М.И. Кот та В.А. Пахлеванзаде, у пацієнтів, які перехворіли на COVID-19, одразу після одужання спостерігалася виражена гіпосалівація ($0,27 \pm 0,04$ мл/хв.), яка залишалася незмінною протягом року. Автори дійшли висновку, що основною причиною каріозної демінералізації у цих випадках є порушення мінерального обміну в порожнині рота через недостатнє надходження мінералів зі слини [24].

Висока частота гіперглікемії у пацієнтів без цукрового діабету при COVID-19 [25] та наявність даних щодо сприяння підвищеного рівня глюкози в ротовій рідині розмноженню мікрофлори, що певним чином, як відомо, підвищує ризик розвитку карієсу зубів і пошкодження емалі [26], підвищує увагу до поведінки цієї високомолекулярної хімічної сполуки під час проведення дослідження.

Вчені [27] зазначають, що у результаті зменшення об'єму слини знижується її кількість у ротовій порожнині, як наслідок, мікробний фактор переважає над захисними властивостями порожнини рота.

Ще однією важливою властивістю ротової рідини, що виражається в регуляції гомеостазу порожнини рота та підтримці фізіологічної рівноваги процесів мінералізації та демінералізації в емалі зубів, є її в'язкість [28]. Слина має достатньо високу в'язкість, підвищення якої спричиняє надмірне накопичення зубних нашарувань, збільшення кількості мікрофлори, що призводить до вогнищевої демінералізації [29]. Автори [16] відмічають залежність в'язкості слини не тільки від діяльності слинних залоз, але й від стану організму в цілому. Загальносоматичні захворювання, характер харчування, особливо прийом легкозасвоюваних вуглеводів, здатні призводити до підвищення в'язкості слини та швидкого утворення зубної бляшки та зміни її мікробного складу [30].

Ротова рідина містить безліч вроджених чи набутих (антитіла) захисних механізмів: антимікробні білки, включаючи лізоцим, лактопероксидазну систему, лактоферин і високомолекулярні глікопротеїни. Оскільки карієс зубів є доволі поширеним захворюванням, що викликається специфічними бактеріями, насамперед *Streptococcus mutans*, активність захисних механізмів ротової порожнини відіграє ключову роль в запобіганні каріозного ураження [31].

Найважливішим фактором неспецифічної резистентності ротової порожнини, що забезпечує необхідний рівень антимікробного захисту, вважають лізоцим. Лізоцим є антибактеріальним ферментом, що знаходиться у високих концентраціях у рідинах організму, таких як сироватка/плазма, амніотична рідина, слюза, а також міститься в менших концентраціях у сечі, жовчі та спинномозковій рідині. Однак особливий інтерес становить факт превалювання концентрації цього ферменту саме у ротовій рідині, аніж в інших біологічних рідинах [32], що робить функціональну роль лізоциму та його вплив на регулю-

вання бактеріальної мікрофлори неоціненим для збереження оптимального середовища в системі порожнини рота.

Важливим механізмом антибактеріального захисту порожнини рота є синтез імуноглобулінів, які захищають слизові оболонки ротової порожнини, блокуючи адгезію бактерій до поверхні клітин слизових оболонок й емалі зубів, чим запобігають проникненню мікроорганізмів у тканини [33]. За даними досліджень, антимікробні властивості sIgA полягають в інгібуванні мікробної адгезії до слизової оболонки порожнини рота та поверхні зубів з посиленням елімінації мікроорганізмів, наприклад, карієсогенних *S. Mutans* шляхом аглютинації. Підвищений вміст sIgA спостерігається при гострому інфекційному процесі, внаслідок цього, показники ротової рідини є чутливими індикаторами коморбідної патології [34]. Таким чином, слинні імуноглобуліни, діючи спільно з вродженими захисними механізмами, запобігають колонізації поверхонь порожнини рота, що є важливим з погляду на патогенез карієсу зубів.

У порожнині рота важливу роль в підтримці гомеостазу відіграють і антимікробні пептиди (АМП). Основним представником антимікробних пептидів є дефензини людини (HD), які представлені декількома класами та відрізняються за хімічною структурою [35]. Джерелом альфа-дефензинів є лейкоцити. Завдяки здатності формувати іонні канали в мембрані бактеріальної клітини, альфа-дефензини агрегують з пептидами їхніх мембран, порушуючи осмос бактеріальної клітини та пригнічуючи синтез її білків. Альфа-дефензини не тільки руйнують мікробні мембрани, що призводить до лізису патогенів, які викликають карієс, а також посилюють адгезію корисних бактерій, наприклад, *Bacteroides*, що здатні протидіяти шкідливим патогенам ротової порожнини [36].

Таким чином, узагальнюючи все вищевикладене, можна зробити висновок, що вищезазначені склад та властивості ротової рідини, які є певним відображенням різних фізіологічних та патологічних процесів у організмі, можуть з успіхом використовуватися як діагностично-прогностичні критерії виникнення карієсу, а їхні зміни відображають не лише загальний стан організму, але й створюють сприятливі умови для порушення мікробного балансу в порожнині рота, що може призводити до збільшення ризику розвитку карієсу та інших стоматологічних захворювань.

Особливо актуальним це стає у контексті коронавірусної інфекції, яка впливає на склад та

властивості ротової рідини, зокрема через системні запальні процеси та порушення імунної відповіді, що додатково підсилює ризик розвитку карієсу. Наприклад, порушення слиновиділення та в'язкості слини, що спостерігаються при коронавірусній інфекції, разом із підвищеним рівнем глюкози в слині та ясенній рідині, сприяють прискореному утворенню колоній бактерій на поверхні зубів, переважно карієсогенної та пародонтопатогенної флори [37], що свідчить про сумісний вплив вищезазначених показників на стан мікробіому ротової порожнини.

Також не слід забувати про глибокий і широкий спектр психологічних наслідків у значної частини українців, до яких призвів спалах COVID-19. Доведений вченими взаємозв'язок карієсу з психоемоційним станом людини створює умови для реакції з боку твердих тканин зубів на зміни емоційної сфери у тих, хто перехворів на коронавірус. Слід також враховувати й можливість негативного впливу на стан порожнини рота структурних і функціональних змін, які відбулися в різних органах і системах після COVID-19 [38], бо кожен з них теж може чинити свій вплив на стоматологічне здоров'я.

Таким чином, комплексний вплив COVID-19 на організм, включаючи порушення в слиновиділенні, емоційному стані та функціональних змінах в органах і системах, безумовно, потребує уваги та подальшого дослідження з метою розробки ефективних стратегій для підтримки стоматологічного здоров'я пацієнтів, які перенесли це захворювання.

Висновки. COVID-19 є системним захворюванням, що впливає на всі органи та системи організму, включаючи порожнину рота. Оскільки численними дослідженнями доведено, що біофізичні та біохімічні показники, які були нами розглянуті, відіграють важливу роль у підтриманні гомеостазу порожнини рота, а сама ротова рідина виконує ключову функцію у процесах ремінералізації зубної емалі, нейтралізації кислот та пригніченні росту карієсогенних мікроорганізмів, можна припустити, що коронавірусна інфекція здатна порушувати баланс у властивостях ротової рідини, сприяючи тим самим створенню умов для розвитку карієсу зубів.

Література:

1. Задорожна І. В., Поворознюк В. В. Поширеність та інтенсивність карієсу зубів у дітей України: результати клініко-епідеміологічного обстеження. *Проблеми остеології*. 2013. Т. 16, № 4. С. 55–60. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/prost_2013_16_4_11.

2. Global oral health status report: towards universal health coverage for oral health by 2030. *World Health Organization (WHO)*. URL: <https://www.who.int/publications/i/item/9789240061484> (дата звернення: 02.07.2025).

3. Кононова О. В. Сучасний стан лікування карієсу та його ускладнень у населення України. *Гігієна населених місць*. 2014. Т. 64. С. 336–342. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/gnm_2014_64_56.

4. The role of microbial interactions in dental caries: dental plaque microbiota analysis / Q. Shao та ін. *Microbial pathogenesis*. 2023. Т. 185. С. 106390. URL: <https://doi.org/10.1016/j.micpath.2023.106390>.

5. Polymicrobial oral biofilm models: simplifying the complex / J. L. Brown та ін. *Journal of medical microbiology*. 2019. Т. 68, № 11. С. 1573–1584. URL: <https://doi.org/10.1099/jmm.0.001063>.

6. Mandell D. L. Disorders of the salivary glands in children. *Salivary gland disorders*. Berlin, Heidelberg, 2014. С. 221–236. URL: https://doi.org/10.1007/978-3-540-47072-4_13.

7. Качинська Т. В., Козачук Н. О. Фізіологія травлення: методичні рекомендації до лабораторних робіт з курсу «Фізіологія людини»: навч. посіб. Луцьк: Вол. нац. ун-т ім. Лесі Українки, 2021. 39 с. URL: <https://evnuir.vnu.edu.ua/handle/123456789/19535>.

8. Черепнюк О. М. Корекція порушень мінерального обміну у ротовій рідині дітей хворих на карієс тимчасових зубів. *Вісник проблем біології і медицини*. 2019. Т. 2.1, № 150. С. 341. URL: <https://doi.org/10.29254/2077-4214-2019-2-1-150-341-345>.

9. Overlapping and discrete aspects of the pathology and pathogenesis of the emerging human pathogenic coronaviruses SARS-CoV, MERS-CoV, and 2019-nCoV / J. Liu та ін. *Journal of medical virology*. 2020. Т. 92, № 5. С. 491–494. URL: <https://doi.org/10.1002/jmv.25709>.

10. Does infection of 2019 novel coronavirus cause acute and/or chronic sialadenitis? / C. Wang та ін. *Medical hypotheses*. 2020. Т. 140. С. 109789. URL: <https://doi.org/10.1016/j.mehy.2020.109789>.

11. Чернявський В. В. Вплив стану ротової порожнини на перебіг інфекції SARS-Cov-2. *Вісник стоматології*. 2021. Т. 117, № 4. С. 74–79. URL: <https://doi.org/10.35220/2078-8916-2021-42-4.13>.

12. Особливості мінералізуювальної функції ротової рідини у дітей із різним рівнем резистентності емалі / Н. Л. Чухрай та ін. *Вісник стоматології*. 2023. Т. 121, № 4. С. 92–98. URL: <https://doi.org/10.35220/2078-8916-2022-46-4.16>.

13. Масна З. З., Якимович Д. В. Особливості будови пришийкової ділянки постійних зубів різних груп. *Буковинський медичний вісник*. 2023. Т. 27, № 1. С. 15–19. URL: <https://doi.org/10.24061/2413-0737.27.1.105.2023.3>.

14. Геохімічні та антропогенні предиктори карієсу зубів у популяції дітей 6-річного віку / Н. О. Гевкалюк

та ін. *Одеський медичний журнал*. 2024. № 3. С. 39–44. URL: <https://doi.org/10.32782/2226-2008-2024-3-7>.

15. Salivary markers of oxidative stress in oral diseases / L. Tóthová та ін. *Frontiers in cellular and infection microbiology*. 2015. Т. 5. URL: <https://doi.org/10.3389/fcimb.2015.00073>.

16. Гармаш О. В. Біохімічні показники ротової рідини як маркери особливостей структурно-функціонального стану стоматогнатичної системи в осіб, які народилися макросомами. *Український стоматологічний альманах*. 2020. № 2. С. 6–17. URL: <https://doi.org/10.31718/2409-0255.2.2020.01>.

17. Смоляр Н. І., Лесіцький М. Ю., Лисак Т. Ю. Фізичні властивості ротової рідини в дітей із зубощелепними аномаліями при різній резистентності емалі. *Український стоматологічний альманах*. 2023. № 1. С. 78–82. URL: <https://doi.org/10.31718/2409-0255.1.2023.15>.

18. Заболотна І. І. Сучасні уявлення про роль біоплівки у виникненні патології твердих тканин зубів. *Інновації в стоматології*. 2023. № 1. С. 84–90. URL: <https://doi.org/10.35220/2523-420x/2023.1.14>.

19. Дац В. В., Міщенко О. М. Показники ротової рідини у дітей з різним рівнем психічного здоров'я. *Сучасна стоматологія*. 2020. № 1. С. 74. URL: <https://doi.org/10.33295/1992-576x-2020-1-74>.

20. Гордієнко Л. П. Механізми розвитку патологічних змін у слинних залозах щурів за умов експериментального ожиріння : навч. посіб. Запоріжжя : Запорізь. держ. мед. ун-т, 2015. 141 с. URL: <http://dspace.zsmu.edu.ua/handle/123456789/3507>.

21. Визначення значущості індикаторів ризику при різних рівнях інтенсивності карієсу зубів у дітей шкільного віку / Л. О. Хоменко та ін. *Вісник соціальної гігієни та організації охорони здоров'я України*. 2016. № 2. С. 39–45. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/VSG_2016_2_8.

22. Гевкалюк Н. О. Оцінка функціональної активності слинних залоз у дітей при грипі та інших респіраторних вірусних інфекціях. *Інфекційні хвороби*. 2016. № 2. URL: <https://doi.org/10.11603/1681-2727.2016.2.6514>.

23. Профілактика в стоматології: навчальний посібник. : навч. посіб. / А. Ю. Ніконов та ін. Харків : Харків. нац. ун-т ім. В.Н. Каразіна, 2024. 208 с. URL: <https://ekhnur.karazin.ua/handle/123456789/18793>.

24. Терешина Т. П., Кот М. І., Пахлеванзаде В. А. Стан твердих тканин зуба в осіб, які перехворіли на COVID-19. *Сучасна стоматологія*. 2021. Т. 108, № 5. С. 30. URL: <https://doi.org/10.33295/1992-576x-2021-5-30>.

25. Антонюк О. Я. Аналіз особливостей перебігу covid-19 у пацієнтів із метаболічними порушеннями. *Вісник соціальної гігієни та організації охорони здоров'я України*. 2023. № 1. С. 99–106. URL: <https://doi.org/10.11603/1681-2786.2023.1.13539>.

26. Мазур П. В., Савичук Н. О., Мазур І. П. Вплив цукрового діабету 1-го типу на тверді тканини зубів і розвиток карієсу (огляд літератури). *Міжнародний ендокринологічний журнал*. 2023. Т. 19, № 8. С. 617–624. URL: <https://doi.org/10.2141/2224-0721.19.8.2023.1345>.

27. Левицький А. П., Борис Г. З., Фурдичко А. І. Клініко-лабораторне обґрунтування впливу слинних залоз на стоматологічний статус у хворих із гепатобілярною патологією. *Вісник наукових досліджень*. 2017. № 1. С. 99–101. URL: <https://doi.org/10.11603/2415-8798.2017.1.7593>.

28. Haydar M. A review on saliva implication in caries development and consequences on primary canines and molars. *International dental & medical journal of advanced research - VOLUME 2015*. 2017. Т. 3, № 1. С. 1–6. URL: <https://doi.org/10.15713/ins.idmjar.77>.

29. Петрунів В. Б. Діагностична інформативність саліварних показників гомеостазу ротової порожнини при стоматологічній та супутній патології у дітей (огляд літератури). *Вісник наукових досліджень*. 2018. № 2. URL: <https://doi.org/10.11603/2415-8798.2018.2.9087>.

30. Каськова Л. Ф., Мандзюк Т. Б., Уласевич Л. П. В'язкість ротової рідини у дітей із різним ступенем активності карієсу. *Буковинський медичний вісник*. 2018. Т. 22, № 3. С. 25–30. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/bumv_2018_22_3_7.

31. Inhibition of *Streptococcus mutans* biofilm formation by strategies targeting the metabolism of exopolysaccharides / Y. Lin та ін. *Critical reviews in microbiology*. 2021. Т. 47, № 5. С. 667–677. URL: <https://doi.org/10.1080/1040841x.2021.1915959>.

32. Relationship of salivary lactoferrin and lysozyme concentrations with early childhood caries / M. Moslemi та ін. *Journal of dental research, dental clinics, dental prospects*. 2015. Т. 9, № 2. С. 109–114. URL: <https://doi.org/10.15171/jodd.d.2015.022>.

33. Назарян Р. С., Ткаченко М. В., Коваленко Н. І. Порушення місцевого імунітету ротової порожнини у дітей, хворих на муковісцидоз. *Журнал клінічних та експериментальних досліджень*. 2017. Т. 5, № 1. С. 614–623. URL: <https://repo.knmu.edu.ua/handle/123456789/16942>.

34. Comparisons of IgA response in saliva and colostrum against oral streptococci species / B. B. Bertoldo та ін. *Brazilian oral research*. 2017. Т. 31. URL: <https://doi.org/10.1590/1807-3107bor-2017.vol31.0039>.

35. Wang G. Human antimicrobial peptides and proteins. *Pharmaceuticals*. 2014. Т. 7, № 5. С. 545–594. URL: <https://doi.org/10.3390/ph7050545>.

36. Tufail M. A., Schmitz R. A. Exploring the probiotic potential of *Bacteroides* spp. within one health paradigm. *Probiotics and antimicrobial proteins*. 2024. URL: <https://doi.org/10.1007/s12602-024-10370-9>.

37. Удод О. А., Куліш А. С. Аналіз біофізичних властивостей ротової рідини у хворих на цукро-

вий діабет 1 типу. *Український стоматологічний альманах*. 2017. № 4. С. 45–49. URL: <https://dental-almanac.org/index.php/journal/article/view/295>.

38. Attributes and predictors of long COVID / C. H. Sudre та ін. *Nature medicine*. 2021. Т. 27, № 4. С. 626–631. URL: <https://doi.org/10.1038/s41591-021-01292-y> (дата звернення: 02.07.2025).

References:

1. Zadorozhna, I. V., & Povorozniuk, V. V. (2013). Poshyrenist ta intensyvniest kariiesu zubiv u ditei Ukrainy: Rezultaty kliniko-epidemiologichnoho obstezhennia. *Problemy osteolohii*, 16(4), 55–60. http://nbuv.gov.ua/UJRN/prost_2013_16_4_11.

2. Global oral health status report: Towards universal health coverage for oral health by 2030. (2022, 18 lystopada). World Health Organization (WHO). <https://www.who.int/publications/i/item/9789240061484>.

3. Kononova, O. V. (2014). Suchasnyi stan likuvannia kariiesu ta yoho uskladnen u naselennia ukrainy. *Hihiena naselenykh mist*, 64, 336–342. http://nbuv.gov.ua/UJRN/gnm_2014_64_56.

4. Shao, Q., Feng, D., Yu, Z., Chen, D., Ji, Y., Ye, Q., & Cheng, D. (2023). The role of microbial interactions in dental caries: Dental plaque microbiota analysis. *Microbial Pathogenesis*, 185, 106390. <https://doi.org/10.1016/j.micpath.2023.106390>.

5. Brown, J. L., Johnston, W., Delaney, C., Short, B., Butcher, M. C., Young, T., Butcher, J., Riggio, M., Culshaw, S., & Ramage, G. (2019). Polymicrobial oral biofilm models: Simplifying the complex. *Journal of Medical Microbiology*, 68(11), 1573–1584. <https://doi.org/10.1099/jmm.0.001063>.

6. Mandell, D. L. (2014). Disorders of the salivary glands in children. *Y Salivary gland disorders* (с. 221–236). Springer Berlin Heidelberg. https://doi.org/10.1007/978-3-540-47072-4_13.

7. Kachynska, T. V., & Kozachuk, N. O. (2021). Fiziolohiia travlennia: Metodichni rekomendatsii do laboratornykh robot z kursu «Fiziolohiia liudyny». Volynskyi natsionalnyi universytet imeni Lesi Ukrainky. <https://evnuir.vnu.edu.ua/handle/123456789/19535>.

8. Cherepiuk, O. M. (2019). Korektsiia porushen mineralnogo obminu u rotovii ridyni ditei khvorykh na kariies tymchasovykh zubiv. *Visnyk problem biolohii i medytsyny*, 2.1(150), 341. <https://doi.org/10.29254/2077-4214-2019-2-1-150-341-345>.

9. Liu, J., Zheng, X., Tong, Q., Li, W., Wang, B., Sutter, K., Trilling, M., Lu, M., Dittmer, U., & Yang, D. (2020). Overlapping and discrete aspects of the pathology and pathogenesis of the emerging human pathogenic coronaviruses SARS-CoV, MERS-CoV, and 2019-nCoV. *Journal of Medical Virology*, 92(5), 491–494. <https://doi.org/10.1002/jmv.25709>.

10. Wang, C., Wu, H., Ding, X., Ji, H., Jiao, P., Song, H., Li, S., & Du, H. (2020). Does infection of 2019 novel

coronavirus cause acute and/or chronic sialadenitis? *Medical Hypotheses*, 140, 109789. <https://doi.org/10.1016/j.mehy.2020.109789>.

11. Cherniavskiy, V. V. (2021). Vplyv stanu rotovoi porozhnyny na perebih infektsii SARS-Cov-2. *Visnyk stomatolohii*, 117(4), 74–79. <https://doi.org/10.35220/2078-8916-2021-42-4.13>.

12. Chukhrai, N. L., Bezvushko, E. V., Kolesnichenko, O. V., Lysak, T. Yu., & Dubetska-Hrabous, I. S. (2023). Osoblyvostimineralizuvannoifunktsiirotovoiridyny u ditei iz riznym rivnem rezystentnosti emali. *Visnyk stomatolohii*, 121(4), 92–98. <https://doi.org/10.35220/2078-8916-2022-46-4.16>.

13. Masna, Z. Z., & Yakymovych, D. V. (2023). Osoblyvosti budovy pryshyikovoi dilianky postiinykh zubiv riznykh hrup. *Bukovynskyi medychnyi visnyk*, 27(1), 15–19. <https://doi.org/10.24061/2413-0737.27.1.105.2023.3>.

14. Hevkaliuk, N. O., Pynda, M. Ya., Dienha, O. V., Karnivskyi, A. Ya., Sydliaruk, N. I., & Zalizniak, M. S. (2024). Heokhimichni ta antropohenni predyktory kariiesu zubiv u populiatsii ditei 6-richnoho viku. *Odeskyi medychnyi zhurnal*, (3), 39–44. <https://doi.org/10.32782/2226-2008-2024-3-7>.

15. Tóthová, L., Kamodyová, N., Červenka, T., & Celec, P. (2015). Salivary markers of oxidative stress in oral diseases. *Frontiers in Cellular and Infection Microbiology*, 5. <https://doi.org/10.3389/fcimb.2015.00073>.

16. Harmash, O. V. (2020). Biokhimichni pokaznyky rotovoi ridyny yak markery osoblyvosti strukturno-funktsionalnogo stanu stomatohnatychnoi systemy v osib, yaki narodylysia makrosomamy. *Ukrainskyi stomatolohichnyi almanakh*, (2), 6–17. <https://doi.org/10.31718/2409-0255.2.2020.01>.

17. Smoliar, N. I., Lesitskyi, M. Yu., & Lysak, T. Yu. (2023). Fizychni vlastyvoli rotovoi ridyny v ditei iz zuboshchelepnymy anomaliiamy pry rizni rezystentnosti emali. *Ukrainskyi stomatolohichnyi almanakh*, (1), 78–82. <https://doi.org/10.31718/2409-0255.1.2023.15>.

18. Zabolotna, I. I. (2023). Suchasni uiavlennia pro rol bioplivky u vynyknenni patolohii tverdykh tkanyn zubiv. *Innovatsii v stomatolohii*, (1), 84–90. <https://doi.org/10.35220/2523-420x/2023.1.14>.

19. Dats, V. V., & Mishchenko, O. M. (2020). Pokaznyky rotovoi ridyny u ditei z riznym rivnem psykhichnoho zdorovia. *Suchasna stomatolohiia*, (1), 74. <https://doi.org/10.33295/1992-576x-2020-1-74>.

20. Hordienko, L. P. (2015). Mekhanizmy rozvytku patolohichnykh zmin u slynnnykh zalozakh shchuriv za umov eksperymentalnoho ozhyrinnia. *Zaporizkyi derzhavnyi medychnyi universytet*. <http://dspace.zsmu.edu.ua/handle/123456789/3507>.

21. Khomenko, L. O., Lieus, P. A., Ostapko, O. I., & Sorochenko, H. V. (2016). Vyznachennia znachushchosti indyktoriv ryzyku pry riznykh rivniakh intensyvnosti

kariiesu zubiv u ditei shkilnogo viku. Visnyk sotsialnoi hihieny ta orhanizatsii okhorony zdorovia Ukrainy, (2), 39–45. http://nbuv.gov.ua/UJRN/VSG_2016_2_8.

22. Hevkaliuk, N. O. (2016). Otsinka funktsionalnoi aktyvnosti slynnnykh zaloz u ditei pry hrypi ta inshykh respiratornykh virusnykh infektsiiakh. Infektsiini khvoroby, (2). <https://doi.org/10.11603/1681-2727.2016.2.6514>.

23. Nikonov, A. Yu., Yaroshenko, O. H., Herman, S. I., Bobrovska, N. P., Krynychko, V. V., & Heranin, S. I. (2024). Profilaktyka v stomatolohii: Navchalnyi posibnyk. Kharkivskyi natsionalnyi universytet imeni V.N. Karazina. <https://ekhnuir.karazin.ua/handle/123456789/18793>.

24. Tereshyna, T. P., Kot, M. I., & Pakhlevanzade, V. A. (2021). Stan tverdykh tkanyn zuba v osib, yaki perekhvorily na COVID-19. Suchasna stomatolohiia, 108(5), 30. <https://doi.org/10.33295/1992-576x-2021-5-30>.

25. Antoniuk, O. Ya. (2023). Analiz osoblyvosti perebihu covid-19 u patsientiv iz metabolichnykh porushenniamy. Visnyk sotsialnoi hihieny ta orhanizatsii okhorony zdorovia Ukrainy, (1), 99–106. <https://doi.org/10.11603/1681-2786.2023.1.13539>.

26. Mazur, P. V., Savychuk, N. O., & Mazur, I. P. (2023). Vplyv tsukrovoho diabetu 1-ho typu na tverdi tkanyny zubiv i rozvytok kariiesu (ohliad literatury). Mizhnarodnyi endokrynolohichnyi zhurnal, 19(8), 617–624. <https://doi.org/10.22141/2224-0721.19.8.2023.1345>.

27. Levytskyi, A. P., Borys, H. Z., & Furdycho, A. I. (2017). Kliniko-laboratorne obgruntuvannia vplyvu slynnnykh zaloz na stomatolohichnyi status u khvorykh iz hepatobiliarnoio patolohiieiu. Visnyk naukovykh doslidzhen, (1), 99–101. <https://doi.org/10.11603/2415-8798.2017.1.7593>.

28. Haydar, M. (2017). A review on saliva implication in caries development and consequences on primary canines and molars. *International Dental & Medical Journal of Advanced Research - VOLUME 2015*, 3(1), 1–6. <https://doi.org/10.15713/ins.idmjar.77>.

29. Petruniv VB. Diahnostychna informatyvni salivarnykh pokaznykiv homeostazu rotovoi porozhnyny pry stomatolohichnii ta suputnii patolohiia u ditei (ohliad literatury). Visn. nauk. doslidzh. 2018;(2). Dostupno na: <https://doi.org/10.11603/2415-8798.2018.2.9087>.

30. Kaskova, L. F., Mandziuk, T. B., & Ulasevych, L. P. (2018). Viazkist rotovoi ridyny u ditei iz riznym stupenem

aktyvnosti kariiesu. Bukovynskyi medychnyi visnyk, 22(3), 25–30. http://nbuv.gov.ua/UJRN/bumv_2018_22_3_7.

31. Lin, Y., Chen, J., Zhou, X., & Li, Y. (2021). Inhibition of *Streptococcus mutans* biofilm formation by strategies targeting the metabolism of exopolysaccharides. *Critical Reviews in Microbiology*, 47(5), 667–677. <https://doi.org/10.1080/1040841x.2021.1915959>.

32. Moslemi, M., Sattari, M., Kooshki, F., Fotuhi, F., Modarresi, N., Khalili Sadrabad, Z., & Shadkar, M. S. (2015). Relationship of salivary lactoferrin and lysozyme concentrations with early childhood caries. *Journal of Dental Research, Dental Clinics, Dental Prospects*, 9(2), 109–114. <https://doi.org/10.15171/joddd.2015.022>.

33. Nazarian, R. S., Tkachenko, M. V., & Kovalenko, N. I. (2017). Porushennia mistsevoho imunitetu rotovoi porozhnyny u ditei, khvorykh na mukovistsydoz. Zhurnal klinichnykh ta eksperymentalnykh doslidzhen, 5(1), 614–623. <https://repo.knmu.edu.ua/handle/123456789/16942>.

34. Bertoldo, B. B., Silva, C. B. d., Rodrigues, D. B. R., Geraldo-Martins, V. R., Ferriani, V. P. L., & Nogueira, R. D. (2017). Comparisons of IgA response in saliva and colostrum against oral streptococci species. *Brazilian Oral Research*, 31. <https://doi.org/10.1590/1807-3107bor-2017.vol31.0039>.

35. Wang, G. (2014). Human antimicrobial peptides and proteins. *Pharmaceuticals*, 7(5), 545–594. <https://doi.org/10.3390/ph7050545>.

36. Tufail, M. A., & Schmitz, R. A. (2024). Exploring the probiotic potential of bacteroides spp. within one health paradigm. *Probiotics and Antimicrobial Proteins*. <https://doi.org/10.1007/s12602-024-10370-9>.

37. Udod, O. A., & Kulish, A. S. (2017). Analiz biofizychnykh vlastyvosti rotovoi ridyny u khvorykh na tsukrovyy diabet 1 typu. Ukrainskyi stomatolohichnyi almanakh, (4), 45–49. <https://dental-almanac.org/index.php/journal/article/view/295>.

38. Sudre, C. H., Murray, B., Varsavsky, T., Graham, M. S., Penfold, R. S., Bowyer, R. C., Pujol, J. C., Klaser, K., Antonelli, M., Canas, L. S., Molteni, E., Modat, M., Jorge Cardoso, M., May, A., Ganesh, S., Davies, R., Nguyen, L. H., Drew, D. A., Astley, C. M., ... Steves, C. J. (2021). Attributes and predictors of long COVID. *Nature Medicine*, 27(4), 626–631. <https://doi.org/10.1038/s41591-021-01292-y>.

UDC 616-001.17[21]:31

DOI <https://doi.org/10.35220/2523-420X/2025.2.26>**O.V. Kravets,**

Doctor of Medical Sciences, Professor,
Head of the Department of Anesthesiology, Intensive Care
and Emergency Medicine of the Faculty of Medicine,
Dnipro State Medical University,
9 V. Vernadsky street, Dnipro, Ukraine, postal code 49044,
dmu@dmu.edu.ua,
535951@ukr.net

V.V. Gorbuntsov,

Doctor of Medical Sciences, Professor,
Professor at the Department of Skin and Venereal Diseases,
Dnipro State Medical University,
9 V. Vernadsky street, Dnipro, Ukraine, postal code 49044,
dmu@dmu.edu.ua,
gorbuntsovvv@gmail.com

I.A. Romanyuta,

Candidate of Medical Sciences, Associate Professor,
Associate Professor of the Department of Therapeutic
Dentistry,
Dnipro State Medical University,
9 V. Vernadsky street, Dnipro, Ukraine, postal code 49044,
dmu@dmu.edu.ua,
inna.romanyuta@gmail.com

V.V. Yekhalov,

Candidate of Medical Sciences, Associate Professor,
Associate Professor at the Department of Anesthesiology,
Intensive Care and Emergency Medicine, FPO,
Dnipro State Medical University,
9 V. Vernadsky street, Dnipro, Ukraine, postal code 49044,
dmu@dmu.edu.ua,
sesualiy@gmail.com

ELECTRICAL BURNS OF THE ORAL CAVITY (REVIEW)

Problem statement. Electrical burns are a fairly rare variant of damage to the oral cavity organs, but their complications are accompanied by a significant deterioration in the quality of life and persistent disability. This problem is practically not covered in modern available domestic sources. **Purpose of the study.** To highlight the main etiological, diagnostic and therapeutic features of electrical burns of the oral cavity. **Materials and methods of the study.** Obtaining scientific literature information was performed using the information search systems Scopus, CrossRef, Google Scholar and PubMed. **Results and their discussion.** Worldwide, electrical burns of the oral cavity account for 2.2% of electrical injuries and only 0.12% of all burns; usually occur in infants who are teething; mostly observed in children due to biting, chewing or sucking electrical conductors and other elements of electrical appliances. Severe cases with hospitalization and surgical treatment are rare. Despite

their rarity, treatment and long-term rehabilitation make these injuries an important problem in burn care. In severe cases, damage extends to the gums, alveolar process of the chin, oral mucosa and tongue. Early surgery is characterized by an aggressive approach to nonviable or questionable tissue; another tactic is to wait until the extent of the damage is fully determined with subsequent planning of the optimal treatment option. The purpose of oral commissure splinting is to provide a counterforce to the tendency for wound contracture in order to reduce scarring, maintain function, and reduce the need for reconstructive surgery. An important role in preventing a negative functional outcome is played by attention to the rehabilitation of swallowing and speech, and the prevention of all possible consequences depending on the damage to the dental structures. A thorough interdisciplinary approach is important, which is carried out with the participation of an maxillofacial surgeon and a speech therapist. **Conclusions.** Oral electrical burns are a specific problem in modern pediatric dentistry, and the right diagnostic and treatment option will reduce the possibility of developing long-term complications and disability.

Key words: electrical trauma, oral electrical burns, conservative and surgical treatment, recovery.

О.В. Кравець,

доктор медичних наук, професор,
завідувачка кафедри анестезіології, інтенсивної терапії
та медицини невідкладних станів ФПО,
Дніпровський державний медичний університет,
вул. В. Вернадського, 9, м. Дніпро, Україна, індекс 49044,
dmu@dmu.edu.ua,
535951@ukr.net

В.В. Горбунцов,

доктор медичних наук, професор,
професор кафедри шкірних та венеричних хвороб,
Дніпровський державний медичний університет,
вул. В. Вернадського, 9, м. Дніпро, Україна, індекс 49044,
dmu@dmu.edu.ua,
gorbuntsovvv@gmail.com

І.А. Романюта,

кандидат медичних наук, доцент,
доцент кафедри терапевтичної стоматології,
Дніпровський державний медичний університет,
вул. В. Вернадського, 9, м. Дніпро, Україна, індекс 49044,
dmu@dmu.edu.ua,
inna.romanyuta@gmail.com

В.В. Єхалов,

кандидат медичних наук, доцент,
доцент кафедри анестезіології, інтенсивної терапії
та медицини невідкладних станів ФПО,
Дніпровський державний медичний університет,
вул. В. Вернадського, 9, м. Дніпро, Україна, індекс 49044,
dmu@dmu.edu.ua,
sesualiy@gmail.com

ЕЛЕКТРИЧНІ ОПІКИ РОТОВОЇ ПОРОЖНИНИ (ОГЛЯД)

Постановка проблеми. Електричні опіки є досить рідким варіантом ураження органів ротової порожнини, проте їх ускладнення супроводжуються значним погіршенням якості життя та стійкою інвалідизацією. В сучасних доступних вітчизняних джерелах дана проблема практично не висвітлена. **Мета дослідження.** Висвітлити основні етіологічні, діагностичні та лікувальні особливості електричних опіків ротової порожнини. **Матеріали і методи дослідження.** Отримання наукової літературної інформації було виконано із використанням інформаційних пошукових систем Scopus, CrossRef, Google Scholar та PubMed. **Результати та їх обговорення.** В усьому світі електричні опіки ротової порожнини становлять 2,2% електротравм і лише 0,12% усіх опіків; зазвичай трапляються у немовлят, в яких ріжуться зуби; здебільшого спостерігаються у дітей через кусання, жування або смоктання електричних провідників та інших елементів електроприладів. Важкі випадки з госпіталізацією та хірургічним лікуванням трапляються рідко. Незважаючи на їх рідкісність, лікування та тривала реабілітація дозволяють означити ці травми як важливу проблему лікування опіків. У важких випадках пошкодження поширюються на ясна, альвеолярний відросток підборіддя, слизову оболонку рота та язык. Рання хірургія характеризується агресивним підходом до нежиттєздатної або сумнівної тканини; інша тактика – це очікування до повного визначення межі пошкодження з подальшим плануванням оптимального варіанту лікування. Метою шинування ротової спайки є забезпечення протидіючої сили тенденції до контрактури рани з метою зменшення рубцювання, підтримки функцій та зменшення потреби в реконструктивній хірургії. Важливу роль в запобіганні негативного функціонального результату відіграє увага до реабілітації ковтання та мовлення, та попередження всіх можливих наслідків, що залежать від ураження зубних структур. Важливим є ретельний міждисциплінарний підхід, який проводиться за участю цілєпно-лицевого хірурга та логопеда. **Висновки.** Електричні опіки ротової порожнини являють собою певну проблему сучасної дитячої стоматології, а правильно обраний варіант діагностики лікування дозволить знизити можливість розвитку тривалих ускладнень та інвалідизації.

Ключові слова: електротравма, електричні опіки ротової порожнини, консервативне та оперативне лікування, відновлення.

Problem statement. Electrical burns are a fairly rare variant of damage to the oral cavity organs, but their complications are accompanied by a significant deterioration in the quality of life and persistent disability. This problem is practically not covered in modern available domestic sources.

Research objective. Based on a very limited number of available foreign literary sources, to highlight the main etiological, diagnostic and therapeutic features of electrical burns of the oral cavity.

Materials and methods of the study. Obtaining scientific literary information was carried out using the information search systems Scopus, CrossRef, Google Scholar and PubMed and supplemented by a manual search of the used articles using the terms: electrical trauma, electrical burns. Selected literary sources were published in Ukrainian, English and Spanish, of which 94.5% – in the last 10 years.

Results and their discussion. The incidence of electric shock in developed countries reaches 2-3 episodes per 100,000 population per year. In Ukraine, electrical burns account for 4-5% of hospitalizations in burn units [1, p. 19]. Electrical burns of the oral cavity (EOB) represent a surgical reconstructive problem, in particular due to the frequent involvement of several different tissues and anatomical structures. In the USA, approximately 20% of all electric shock injuries occur in children [2, p. 3]. In Europe, electrical injuries account for 3-8% of all burns, and among them, the incidence of EOB is estimated to be between 2.2 and 3.5% [3, p. 43]. Severe cases with hospitalization and surgical treatment are rare and, fortunately, are decreasing in developing countries. Despite their rarity, treatment and long-term rehabilitation make these injuries an important problem in burn care [3, p. 44]. The prevalence of EOB, especially among infants, is poorly understood [4, p. 13].

Many cases of injury to young children are associated with the ingestion of various objects from the environment into the oral cavity [5, p. 3; 6, p. 907; 7, p. 3; 8, p. 5]. EOB usually occurs in infants who are teething. Electrical burns are most often observed in children due to biting, chewing, or sucking on electrical conductors and other elements of electrical appliances [2, p. 3; 3, p. 43; 9, p. 44; 10, p. 4; 11, p. 138; 12, p. 6]. Most of these injuries involve electrical sockets or plug connectors (10.8%), extension cords (18.5%), and electrical wires (21.5%) [13, p. 96]. Mild EOB can occur in infants when sucking on galvanic cells. Lithium-ion and lithium-cadmium batteries are much more dangerous in this regard [14, p. 2]. Cases of EOPR in adults are extremely rare and are associated with casuistic cases of safety violations when the hands are busy and the electric wire is held in the teeth.

Labial, or oral, adhesion is the site of a separate childhood injury, which usually occurs as a result of an electrical discharge, which can primarily damage the mucous membranes due to the electrolyte-rich surrounding saliva and the relatively low resistance of the tissues. Saliva acts as a contact medium through which the electric current passes, leading to

EOB [3, p. 43; 4, p. 13]. EOB is the most common electrical injury in children, occurring mainly in the age group from 6 months to 4 years, with the lips, mouth or tongue being disproportionately affected. In all children presenting with electrical burns, the mouth was the most common site of injury, with almost all patients being under 4 years of age (93%), and most patients being under 2 years of age at the time of injury (65%). Worldwide, EOB account for 2.2% of electrical burns and only 0.12% of all burns; thus, the incidence of oral electrical burns is relatively low [3, p. 43; 4, p. 13; 11, p. 138; 15, p. 38]. In the United States, emergency department visits for oral electrical burns in children average approximately 65.1 cases per year. Overall, 59.6% of patients were male. Almost half of emergency department visits were for patients younger than 3 years of age, and more than three-quarters of emergency department visits were for patients younger than 5 years of age. Overall, 77.2% of patients were evaluated, treated, and discharged from the emergency department, while 19.2% were hospitalized [13, p. 96]. EOB has also been described as an iatrogenic complication of piezoelectric surgery or electrosurgical devices [16, p. 17].

Previous estimates of the incidence of EOB in children vary considerably in the literature and range from small case reports to one-year studies [13, p. 96].

There are 2 major mechanisms of injury associated with electrical burns: arc and contact. Contact burns, which are less common around the mouth, usually require 2 points of contact, such that current from the electrical source passes through the body part and exits through the ground through the path of least resistance, forming "current traces" [1, p. 20].

The manifestation of damage depends on many factors, such as the duration of contact, electrical voltage, and insulation. It is especially important to know the magnitude of the voltage, which directly correlates with the spread of damage, even for the Joule effect, than for the induction of tetanic muscle contraction with subsequent increase in exposure time [3, p. 43]. Electrical burns of the oral cavity in children are more often (67.74%) caused by low voltage [10, p. 4].

Arc burn, the most common type of EOB, occurs when electrolyte-rich saliva, which acts as a good electrical and thermal conductor, closes a circuit between two conductive wires, initiating an arc or flash that generates temperatures of up to 3000°C. The low electrical resistance of moist mucous membranes makes them particularly susceptible to severe injury by this mechanism. The most common site of dental

injury is the oral commissure, the areas of the upper and lower lips adjacent to the commissure. Although these injuries are rare, damage to the oral commissure is a common complication of EOB, and knowledge of its proper treatment is essential to achieving acceptable functional and cosmetic results [2, p. 3; 3, p. 43; 11, p. 138].

The electrical arc is formed from one edge of the lip to the other. This can lead to damage to the orbicularis oculi and potential lip deformity if the burn crosses the oral commissures, i.e. the corners of the mouth. There is immediate burning sensation in the mouth and numbness around it, protrusion of the tongue and drooling [17, p. 174]. Damage to the deciduous teeth sometimes occurs [12, p. 6]. In severe cases, damage extends to the gums, alveolar process of the chin, oral mucosa and tongue [3, p. 43]. The lower lip and oral commissure are more commonly affected than the upper lip, and patients may initially present with complaints of impaired salivary control. It is important to note that it is very difficult to assess the true extent of the lesion at first presentation, and the actual area of the lesion may be larger than initially thought.

The clinical manifestations of EOB range from whitish-red erythema to necrotic patches. Most electrical burns of the lip adhesions affect the mucosa, submucosa, muscles, nerves, and vessels. Significant edema and scab formation may occur within two to three days. At initial presentation, oral adhesion burns are usually gray or white in color with signs of charring. The wounds are often painless and bloodless due to the nature of the thermal injury caused by high temperature with the death of nerve structures [11, p. 138]. As the burn injury develops, the patient develops a rim of erythema and edema in the surrounding tissues, and after the first 24 hours, a clear separation of inflammation usually forms, indicating the presence of an area of tissue necrosis due to thrombosis of blood vessels. Scab and coagulative necrosis develop as the wound heals, eventually sloughing off after 1 to 4 weeks. The resulting scar tends to sclerose as the soft tissues remodel over time. Bleeding occurs when the burned tissue spontaneously begins to loosen or delaminate, usually 3 to 4 days after the burn injury. Although bleeding at first presentation is rare, there is some delayed risk of bleeding due to labial artery erosion, which may occur 2 to 3 weeks after the injury in 25% of cases of EOB [2, p. 3; 10, p. 4; 11, p. 15, p. 38; 17, p. 174].

Several classification systems have been proposed to describe the degree of tissue damage in children with oral adhesions, but none have been widely

accepted. The scheme developed by *Ortiz-Monasterio* classifies injuries according to the percentage of damage to the upper or lower lip, which divides the damage into mild, moderate and severe. A more recent classification system proposed by *Al-Qattan* defines burns of the oral cavity according to the depth and degree of damage [3, p. 43; 11, p. 138]. In any case, a valid classification of EOB is still lacking, especially in pediatric cases; it is particularly difficult to define due to the wide variability of manifestations and unpredictable dynamics of the damage [3, p. 43].

Electrical burns of the mouth are the most common electrical injury in children and can have serious long-term functional and aesthetic consequences, and even lead to permanent disability. Electrical burns of the lip adhesion are disfiguring injuries to the child [15, p. 38; 18, p. 27]. Therefore, such patients should be carefully monitored and examined by burn specialists and pediatric dental or plastic surgeons [2, p. 3; 9, p. 44; 10, p. 4]. The timing and appropriate treatment of burns of the oral adhesion, lips and tongue are currently controversial, with a wide range of treatment strategies and surgical techniques proposed, performed at different intervals from the time of injury, but without a general consensus. Treatment approaches can be divided into two different forms. The first is early surgery, which is characterized by an aggressive approach to nonviable or questionable tissue, which is especially advisable to prevent edema, inflammatory response, and necrosis; the second is waiting until the extent of the injury is fully defined and then planning the optimal option [3, p. 43]. To facilitate discussion of available treatment options, interventions can be classified according to the timing of their implementation: early intervention, which occurs within a few days of injury; intermediate intervention, which occurs at a time when necrosis can already be distinguished from normal tissue (usually 1 to 4 weeks); and delayed intervention, when recovery begins after all tissues have healed (after several months). The choice of treatment strategy may vary depending on the time elapsed since the burn injury, the degree, and the extent of the injury [11, p. 138].

Regardless of the severity of the burn injury, the main treatment strategy includes analgesia, infection control, and accelerated wound healing. If the burn of the lips or floor of the mouth is severe, an aggressive approach is the best treatment, including early surgical debridement of the wound followed by mucosal repair. In contrast, milder electrical burns with limited anatomical involvement should be treated conservatively. Application of antibiotic ointments

to the burn site or systemic antibiotics to prevent wound infection is recommended [15, p. 38]. Early intervention advocates believe that the best results in the treatment of oral adhesion burns are achieved by early removal of the damaged tissue. This approach results in faster healing, shorter hospital stays, fewer general surgeries, and improved outcomes. Early removal of damaged tissue may result in a deficit of soft tissue around the mandible and subsequently impair the development of the mandibular bone base. The main disadvantage of this approach is that the extent of tissue damage and necrosis may not be apparent *a priori*, and underestimation of the area of the lesion may lead to the resection of viable tissue. Some authors prefer an intermediate course of intervention, preferring to remove damaged tissue and scab as soon as the extent of necrosis becomes apparent and can be distinguished from the surrounding healthy tissue (usually 1 – 4 weeks after injury). This approach minimizes scarring, reduces the amount of bleeding from the labial artery due to scab rejection, prevents secondary infections during wound healing, and allows for better reconstructive results [11, p. 137].

Proponents of conservative or delayed treatment argue that surgery before the scar has matured may increase the risk of hypertrophic contracture because, once the scar has formed, the extent of the damage is more apparent when functional and aesthetic deficits are more apparent, and that reconstruction should be more successful. Most experts favor conservative treatment with oral or topical antibiotic prophylaxis with or without vigorous scar massage with steroid creams or vitamin E [11, p. 138].

Injuries ranging from superficial burns to severe multiple tissue damage can occur. In order to obtain the best and most stable functional outcome in pediatric cases, attention should be focused on the reconstructive option and a multidisciplinary approach. Regarding reconstruction options, several different techniques are proposed for each specific case to obtain satisfactory results in terms of aesthetics and function [3, p. 43].

The organization of scar tissue in the early stages of maturation tends to contract and contract the wound unless counteracted by opposing forces. Microstomia, defined as a marked reduction in the size of the oral opening due to cicatricial contracture of the perioral tissues, with cicatricial retraction results in alveolar deformity, reduced mouth opening, impaired speech and mastication, and limited the patient's ability to receive optimal dental care and maintain proper oral hygiene [4, p. 43; 15, p. 38]. If splinting is not used in severe electrical burns, facial

disfigurement occurs [3, p. 43]. Current treatment involves the use of a splint fixed in the oral cavity to maintain the lip adhesions in the correct position during healing. Without the aid of a microstomia appliance, the resulting contracture and associated functional deficits are difficult to reverse and restore. Thus, the correct timing and sequence of treatment are critically important [15, p. 37; 18, p. 27].

The purpose of oral adhesion splinting is to provide a counterforce to the tendency for wound contracture to reduce scarring, maintain function, and reduce the need for reconstructive surgery. There are many different devices that have been used for this purpose, including both intraoral and extraoral devices, as well as devices where the tensile force is applied vertically across the oral adhesion, horizontally, or around the mouth [11, p. 137]. Splinting must be performed for a long period of time to be effective. The splint is worn continuously except when the patient is eating or caring for the oral cavity. Because the process of scar maturation and reorganization can take up to 1 to 2 years, the device is worn for a long period of time, at least several months. The overall data, although limited and retrospective, suggest that oral adhesion splinting is a useful treatment for children with EOB and may reduce the need for future surgical commissuroplasty. Before the introduction of routine splinting, 8.4% of patients required surgery to correct microstomia, whereas after the introduction of routine splinting in 1974, only 3.5% of patients required surgery [11, p. 138]. After one year of wearing the appliance, the question of whether plastic surgery is appropriate is addressed [15, p. 37; 18, p. 27]. If surgical reconstruction is necessary, the goals include both maintenance of normal function and cosmetic effect. A number of different techniques have been proposed for reconstruction of oral adhesions, each with its own advantages and disadvantages that make them suitable for a particular injury [11, p. 137].

Oral adhesion burns remain a problem in pediatric reconstruction. In most cases, a delayed approach to repair is used, allowing time for the initial wound to manifest itself. The goal of oral adhesion reconstruction should be to restore normal structures to their normal position and to recreate a thin lip segment that moves dynamically and symmetrically with facial expression. Unfortunately, resection of the mature scab followed by careful skin grafting to recreate the oral adhesion does not always prevent the development of further narrowing of the oral adhesion. A variety of surgical approaches have been described, ranging from mucosal flaps, advancement and rotation of composite flaps to the buccal mucosal tissue, or rotational flaps from

the lower lip [3, p. 44]. This method was originally described as follows: the scar around the oral adhesion is removed, and banner flaps using the existing red membrane are advanced to a lateral position that approximates the natural position of the oral adhesion. Because the erythema and mucosa are mobile, this technique has the advantage of producing a more natural appearance than simple excision and skin grafting. A significant disadvantage of this technique is that it may result in reduced mouth opening on the affected side. A modification of this technique involves leaving all scar tissue intact and forming flaps from the existing erythema that are advanced to a more lateral position [3, p. 43; 11, p. 138]. The use of a ventral tongue flap has been described in small series for the reconstruction of electrical burns of the oral commissure. The advantage of this technique is that the flap can include muscle to replace the orbicularis oris defect, and it also provides increased vascularity and strength. This allows for the mobilization of a large volume of tissue to repair large defects that are not amenable to closure by other methods. But the tongue tissue often retains its papillary appearance, which is a definite disadvantage of this method [11, p. 139].

An important role in preventing a negative functional outcome is played by attention to the rehabilitation of swallowing and speech, and the prevention of all possible consequences depending on the damage to the dental structures. A thorough interdisciplinary approach is important, which is carried out with the participation of an maxillofacial surgeon and a speech therapist [33, p. 45].

Conclusions. Thus, EOB is a certain problem of modern pediatric dentistry, and a correctly chosen diagnostic and treatment option will reduce the possibility of developing long-term complications and disability.

Bibliography:

1. Схалов В., Кравець О., Криштафор Д. Ураження електричним струмом: клінічна лекція. *Emergency Medicine (Ukraine)*. 2022. Т. 18, № 5. С. 18–28. DOI: <https://doi.org/10.22141/2224-0586.18.5.2022.1507>
2. Zemaitis M.R., Cindass R., Lopez R.A. Electrical Injuries [Updated 2025 Jan 20]. StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing, 2025. URL: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK448087/>.
3. Pontini A., Reho F., Giatsidis G. Multidisciplinary care in severe pediatric electrical oral burn. *Burns*. 2015. Vol. 41, No. 3. P. e41–e46. DOI: 10.1016/j.burns.2014.12.006.
4. Baig N., Parasrampur N., Yeshwante B., Tated G. Electrical injuries of the oral cavity: A menace to mankind. *Indian Journal of Health Sciences and Biomedical*

Research (KLEU). 2015. Vol. 8, No. 1. P. 11–17. DOI: 10.4103/2349-5006.158215.

5. Hagiwara Y., Seki K., Takahashi Y. Oral chemical burn due to accidental ingestion of calcium oxide food desiccant in a patient with dementia. *Journal of International Medical Research*. 2020. Vol. 48, No. 4. P. 1–5. DOI: 10.1177/0300060520920065.

6. Suga T., Tu T.T.H., Toyofuku A. Insights into geriatric burning mouth. *British Dental Journal*. 2025. Vol. 238, No. 12. P. 907. DOI: 10.1038/s41415-025-8901-2.

7. Koray M., Tosun T. Oral Mucosal Trauma and Injuries [Internet]. Trauma in Dentistry. IntechOpen, 2019. URL: <http://dx.doi.org/10.5772/intechopen.81201>.

8. Walsh K., Hughes I., Dheansa B. Management of chemical burns. *British Journal of Hospital Medicine*. 2022. Vol. 83, No. 3. P. 1–12. DOI: <https://doi.org/10.12968/hmed.2020.0056>.

9. Jadhav K.D., Verma J. Burns of oral mucosa – A review. *Journal of Dental Specialities*. 2022. Vol. 10. P. 43–47. DOI: <https://doi.org/10.18231/j.jds.2022.012>.

10. Di Vincenzo M. Quemaduras Eléctricas en Pediatría [Pediatric Electrical Burn Injuries]. *Revista Argentina de Quemaduras*. 2023. Vol. 33, No. 3. P. 1–7. URL: <https://raq.fundacionbenaim.org.ar/wp-content/uploads/2023/12/quemaduras-faciales.pdf>

11. Garritano F.G., Carr M.M. Oral commissure burns in children. *Operative Techniques in Otolaryngology*. 2025. Vol. 26. P. 136–142. DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.otot.2015.06.007>.

12. Gentges J., Schieche C. Electrical injuries in the emergency department: an evidence-based review. *Emergency Medicine Practice*. 2018. Vol. 20, No. 11. P. 1–20. URL: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30358379/>.

13. Umstattd L.A., Chang C.W. Pediatric Oral Electrical Burns: Incidence of Emergency Department Visits in the United States, 1997–2012. *Otolaryngology – Head and Neck Surgery*. 2016. Vol. 155, No. 1. P. 94–98. DOI: 10.1177/0194599816640477.

14. van de Warenburg M.S., Riesmeijer S.A., Hummelink S. Burn by battery, the dangers of portable devices – A case report. *Burns Open*. 2025. Vol. 9, No. 4. Article ID: 100388. DOI: 10.1016/j.burnso.2024.100388.

15. Verma A., Maria A., Singh A. Case 1: Oral Burns as a Presentation of Accidental Organophosphorus Poisoning in a Neonate. *Neoreviews*. 2019. Vol. 20, No. 1. P. e37–e40. DOI: 10.1542/neo.20-1-e37.

16. Sahoo S.R. Thermal Burn at an Unusual Site in the Oral Cavity: A Case Report. *Bombay Hospital Journal*. 2024. Vol. 66, No. 1. P. 17–18. DOI: 10.15713/ins.bhj.172.

17. Hoffman R.S., Burns M.M., Gosselin S. Ingestion of Caustic Substances. *New England Journal of Medicine*. 2020. Vol. 382, No. 18. P. 1739–1748. DOI: 10.1056/NEJMr1810769.

18. Yeroshalmi F., Sidoti E.J. Jr., Adamo A.K. Oral electrical burns in children – a model of multidisciplinary

care. *Journal of Burn Care & Research*. 2011. Vol. 32, No. 2. P. e25–e30. DOI: 10.1097/BCR.0b013e31820ab393.

References:

1. Yekhalov, V., Kravets, O. & Krishtafor, D. (2022). Urazhennia elektrychnym strumom: klinichna lektsiia [Electric shock: a clinical lecture]. *Emergency Medicine (Ukraine)*, 18(5), 18–28. doi: <https://doi.org/10.22141/224-0586.18.5.2022.1507> [in Ukrainian].

2. Zemaitis, M.R., Cindass, R. & Lopez, R.A. (2025). Electrical Injuries. [Updated 2025 Jan 20]. In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing, Jan-. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK448087/>.

3. Pontini, A., Reho, F. Giatsidis, G. (2015). Multidisciplinary care in severe pediatric electrical oral burn. *Burns*, 41(3), e41–6. doi: 10.1016/j.burns.2014.12.006.

4. Baig, N., Parasrampur, N., Yeshwante, B. & Tated, G. (2015). Electrical injuries of the oral cavity: A menace to mankind. *Indian Journal of Health Sciences and Biomedical Research (KLEU)*, 8(1), 11–17. doi: 10.4103/2349-5006.158215.

5. Hagiwara, Y., Seki, K. & Takahashi, Y. (2020). Oral chemical burn due to accidental ingestion of calcium oxide food desiccant in a patient with dementia. *Journal of International Medical Research*, 48(4), 1–5. doi: 10.1177/0300060520920065.

6. Suga, T., Tu, T.T.H., & Toyofuku, A. (2025). Insights into geriatric burning mouth. *Br Dent J*, 238(12), 907. doi: 10.1038/s41415-025-8901-2.

7. Koray, M., Tosun, T. (2019). Oral Mucosal Trauma and Injuries [Internet]. Trauma in Dentistry, IntechOpen. Available from: <http://dx.doi.org/10.5772/intechopen.81201>.

8. Walsh, K., Hughes, I. & Dheansa, B. (2022). Management of chemical burns. *Br J Hosp Med*, 83(3), 1–12. doi: <https://doi.org/10.12968/hmed.2020.0056>.

9. Jadhav, K.D., Verma, J. (2022). Burns of oral mucosa – A review. *J Dent Spec*, 10, 43–47. <https://doi.org/10.18231/j.jds.2022.012>.

10. Di Vincenzo, M. (2023). Quemaduras Eléctricas en Pediatría [Pediatric Electrical Burn Injuries]. *Revista Argentina de Quemaduras*, 33(3), 1–7. Available from: <https://raq.fundacionbenaim.org.ar/wp-content/uploads/2023/12/quemaduras-faciales.pdf> [in Spanish].

11. Garritano, F.G., Carr, M.M. (2025). Oral commissure burns in children. *Operative Techniques in Otolaryngology*, 26, 136–142. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.otot.2015.06.007>.

12. Gentges, J., Schieche, C. (2018). Electrical injuries in the emergency department: an evidence-based review. *Emerg Med Pract*, 20(11), 1–20. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30358379/>.

13. Umstattd, L.A., Chang, C.W. (2016). Pediatric Oral Electrical Burns: Incidence of Emergency Department

Visits in the United States, 1997-2012. *Otolaryngol Head Neck Surg*, 155(1), 94-98. doi: 10.1177/0194599816640477.

14. van de Warenburg, M.S., Riesmeijer, S.A. & Hummelink, S. (2025). Burn by battery, the dangers of portable devices – A case report. *Burns Open*, 9(4), 100388. doi:10.1016/j.burnso.2024.100388.

15. Verma, A., Maria, A. & Singh, A. (2019). Case 1: Oral Burns as a Presentation of Accidental Organophosphorus Poisoning in a Neonate. *Neoreviews*, 20(1), e37-e40. doi: 10.1542/neo.20-1-e37.

16. Sahoo, S.R.(2024). Thermal Burn at an Unusual Site in the Oral Cavity: A Case Report. *Bombay Hospital Journal*, 66(1): 17-18. doi: 10.15713/ins.bhj.172.

17. Hoffman, R.S., Burns, M.M. & Gosselin, S.(2020). Ingestion of Caustic Substances. *N Engl J Med*, 382(18), 1739-1748. doi: 10.1056/NEJMra1810769.

18. Yeroshalmi, F., Sidoti, E.J.Jr. & Adamo, A.K. (2011). Oral electrical burns in children-a model of multidisciplinary care. *J Burn Care Res*, 32(2), e25-30. doi: 10.1097/BCR.0b013e31820ab393.

УДК 616.31-002.157.2-036.12-039.35-07
DOI <https://doi.org/10.35220/2523-420X/2025.2.27>

Д.Р. Кутоловський,

аспірант кафедри дитячої стоматології,
Тернопільський національний медичний університет
імені І. Я. Горбачевського Міністерства охорони
здоров'я України,
вул. Олени Теліги, 7, м. Тернопіль, Україна, індекс 46001,
kutolovskyi_d@tdmu.edu.ua

Н.О. Гевкалюк,

доктор медичних наук, професор,
професор кафедри дитячої стоматології,
Тернопільський національний медичний університет
імені І. Я. Горбачевського Міністерства охорони
здоров'я України,
вул. Олени Теліги, 7, м. Тернопіль, Україна, індекс 46001,
gevkalyuk@tdmu.edu.ua

НЕАПОЛЬСЬКИЙ ПРОГНОСТИЧНИЙ ПОКАЗНИК ЯК НОВИЙ КОМБІНОВАНИЙ ІНДЕКС БІОМАРКЕРІВ ЗАПАЛЕННЯ ТА АЛІМЕНТАРНОГО СТАТУСУ В ПАЦІЄНТІВ ІЗ ХРОНІЧНИМ РЕЦИДИВУЮЧИМ АФТОЗНИМ СТОМАТИТОМ

Мета дослідження. Оцінка потенціалу нової прогностичної Неапольської шкали шляхом визначення прогностичного індекса харчування та системного запалення в хворих на ХРАС із акцентом на механізмах можливості їх модифікації. **Методи дослідження.** В дослідженні взяли участь 83 пацієнтів віком 20-45 років, із яких 61 пацієнтів із ХРАС (основна група) та 22 здорових осіб (контрольна група). Проведено клінічний, лабораторний, медико-соціальний метод дослідження. Гематологічне дослідження включало визначення концентрацій альбуміну та загального холестерину в сироватці крові за стандартною методикою за допомогою цифрового гематологічного аналізатора Beckman Coulter dxc 700 au (Germany); визначення показників лейкограми – на аналізаторі Erba Elite 580 (Sweden). Розрахунок значень гематологічних маркерів – NLR визначали як кількість нейтрофілів/лімфоцитів, LMR – як кількість лімфоцитів/кількість моноцитів. Остаточний підрахунок NPS проводили за дихотомічними значеннями NLR, LMR концентраціями альбуміну та загального холестерину в сироватці крові згідно з даними Galizia та співавт. Статистичну обробку даних клінічного обстеження та лабораторного дослідження проводили з використанням стандартного програмного пакета для персональних комп'ютерів «Microsoft Excel-2007» для Windows. **Наукова новизна.** Встановлено, що за запропонованими Galizia G. та співавт. дихотомічними значеннями, середній рівень сироваткового альбуміну в хворих на ХРАС складає 1 бал, концентрація загального холестерину в крові складає 0 балів. Визначення NLR, LMR при ХРАС показало, що

NLR в 1,88 разів перевищував аналогічний показник групи контролю, а показник LMR був у 2,34 раза нижчим за показник пацієнтів групи контролю. Розрахунок балів біомаркерів запалення NLR і LMR показав, що обидва індекси оцінюються по 1 балу. Підсумкова оцінка індекса NPS склала 3 бали, що є високим і асоціюється з потенційно поганим результатом. **Висновки.** Результати проведеного нами дослідження вказують на зв'язок між ХРАС та зміною показників прогностичної Неапольської шкали за оцінкою визначення прогностичного індекса харчування та системного запалення в хворих на ХРАС. Використана нами інноваційна система підрахунку балів NPS, пов'язана з аліментарним фактором і запальною відповіддю в хворих на ХРАС може бути корисною для прогнозування перебігу захворювання.

Ключові слова: рецидивуючий афтозний стоматит; маркер запалення; індекс системного імунного запалення; аліментарні показники; Неапольська прогностична оцінка.

D.R. Kutolovskyi,

Postgraduate Student at the Department of Pediatric
Dentistry,
Ivan Horbachevsky Ternopil National Medical University
of the Ministry of Health of Ukraine,
7 Oleny Teligy street, Ternopil, Ukraine, postal code 46001,
kutolovskyi_d@tdmu.edu.ua

N.O. Gevkaliuk,

Doctor of Medical Sciences, Professor,
Professor Department of Paediatric Dentistry,
Ivan Horbachevsky Ternopil National Medical University
of the Ministry of Health of Ukraine,
7 Oleny Teligy street, Ternopil, Ukraine, postal code 46001,
gevkalyuk@tdmu.edu.ua

NAPLES PROGNOSTIC SCORE AS A NEW COMBINED INDEX OF INFLAMMATION AND NUTRITIONAL STATUS BIOMARKERS AT PATIENTS WITH CHRONIC RECURRENT APHOTIC STOMATITIS

Purpose of the study. Assessment of the potential of the new prognostic Naples scale by determining the prognostic index of nutrition and systemic inflammation at ill individuals with CRAS with an emphasis on the mechanisms of their modification. **Research methods.** The study involved 83 patients aged 20-45 years, of whom 61 were patients with CRAS (main group) and 22 healthy individuals (control group). A clinical, laboratory, medical and social research method was conducted. Hematological examination included determination of albumin and total cholesterol concentrations in serum according to standard methods using a digital hematological analyzer Beckman Coulter dxc 700 au (Germany); determination of leukogram parameters – on an Erba Elite 580 analyzer (Sweden). Calculation of hematological marker values – NLR was determined as the number of neutrophils/lymphocytes, LMR – as the number of

lymphocytes/number of monocytes. The final calculation of NPS was performed using dichotomous values of NLR, LMR albumin and total cholesterol concentrations in serum according to the data of Galizia et al. Statistical processing of clinical examination and laboratory data was performed using the standard software package for personal computers "Microsoft Excel-2007" for Windows. **Scientific novelty.** It was established that according to the dichotomous values proposed by Galizia G. et al., the average serum albumin level at ill individuals with CRAS is 1 point, the concentration of total cholesterol in the blood is 0 points. Determination of NLR, LMR in CRAS showed that NLR was 1.88 times higher than the similar indicator of the control group, and the LMR indicator was 2.34 times lower than the indicator of patients in the control group. Calculation of the scores of inflammatory biomarkers NLR and LMR showed that both indices are estimated at 1 point. The final score of the NPS index was 3 points, which is high and associated with a potentially poor outcome. **Conclusions.** The results of our study indicate a relationship between CRAS and changes in the Neapoles Prognostic Scale using the nutritional prognostic index and systemic inflammation at ill individuals with CRAS. The innovative NPS scoring system we used, which is associated with the nutritional factor and inflammatory response at ill individuals with CRAS, may be useful for predicting the course of the disease.

Key words: recurrent aphthous stomatitis inflammatory marker; systemic immune inflammation index; nutritional indicators; Naples Prognostic Score.

Постановка проблеми. Хронічний рецидивуючий афтозний стоматит (ХРАС) є найбільш поширеним у всьому світі оральним захворюванням слизової оболонки, рівень захворюваності якого коливається від 5% до 60% у різних етнічних чи соціально-економічних групах населення [1]. ХРАС – ідіопатичне захворювання слизової оболонки порожнини рота (СОПР), етіологія якого досі залишається нез'ясованою [2]. Ряд публікацій містить детальний огляд сучасних концепцій щодо етіології та патогенезу ХРАС, хоч на сьогодні немає чітко підтвердженого етіопатогенезу [3, 4]. Симптоми, пов'язані з ХРАС, можуть варіюватися від незначного неприємного місцевого поколювання в місцях появи афту до важких рідкісних синдромів, основного захворювання кишечника або навіть злоякісних процесів, які можуть бути виснажливими для організму хворого [3, 4]. Елементи ураження на слизовій оболонці нерідко викликають біль під час прийому їжі, пиття та розмови, відчуття печіння, підвищене слиновиділення, що погіршує якість життя пацієнта під час щоденної діяльності [5].

ХРАС відноситься до групи хронічних запальних виразкових захворювань СОПР, етіопатогенез якого вважається багатофакторним. На сьогоднішній день відомо, що в генезі захворювання

основну роль відіграє генетична сприйнятливність із можливими сприяючими факторами [6]. Результати проведених на сьогодні досліджень свідчать про важливу роль у розвитку захворювання генетично обумовлених порушень вродженого та набутого імунітету. В генетично схильних осіб дія певних тригерних факторів ініціює каскад прозапальних цитокінів, спрямованих проти вибраних ділянок СОПР. Значну роль при цьому може відігравати мікробіота порожнини рота (ПР), яка може бути пов'язана з посиленням генів, що включають інфекційні та нейродегенеративні захворювання, зниження регуляції генів, відповідальних за основний метаболізм – вуглеводний, енергетичний та амінокислотний [7].

До основних тригерних факторів, які змінюють імунологічну відповідь та ініціюють ХРАС, відносять вірусні чи бактеріальні мікробні агенти, місцеві подразники, механічні пошкодження, гормони, стрес, ліки, системні захворювання, харчова алергія, дефіцит харчування, дефіцит вітамінів, макро- та мікроелементів, гормональні та шлунково-кишкові розлади, ін. [8]. Основні системні захворювання, які пов'язують із ХРАС, – це запальні захворювання кишечника, ентеропатії, мальабсорбція, целиакія, муковісцидоз, ін. [8, 9]. Шлунково-кишковий тракт відіграє ключову роль у підтримці гомеостазу ряду фізіологічних процесів, включаючи імунологічну толерантність до харчових продуктів і комменсальних мікроорганізмів, процесів травлення та всмоктування поживних речовин. Рядом досліджень підтверджено, що одним із тригерів при ХРАС є фактори дефіциту харчування, пов'язані з порушенням всмоктування, зокрема дефіцитом заліза, вітамінів групи В, вітаміна С, фолієвої кислоти [10-13]. ХРАС пов'язаний із дефіцитом гематину, речовин, які допомагають у процесі еритропоезу (вітамін В₁₂, фолієва кислота, залізо, ін.). В ряді досліджень стверджують, що дефіцит гематину, пов'язаний із анемією, відіграє певну роль у патогенезі ХРАС [14-16]. Гематиновий дефіцит спричиняє зниження здатності крові транспортувати кисень до СОПР, що призводить до атрофії епітелію, створюючи сприйнятливий фон для розвитку ХРАС. Крім того, проведена оцінка рівня тіаміну, рибофлавіну та піридоксину (вітаміни В₁, В₂, В₆) у хворих на ХРАС виявила дефіцит одного або кількох із цих вітамінів. Про значно нижчі значення рівня вітаміна D у крові пацієнтів, хворих на ХРАС, вказує Al-Maweri S.A. та співавт. [17], що свідчить про наявність зв'язку між низьким його рівнем і ризиком розвитку та клінічним перебігом ХРАС.

Повідомляється, що в пацієнтів, які страждають на ХРАС, харчові маркери, пов'язані з анемією, зокрема, залізо, сироватковий феритин, зустрічаються вдвічі частіше, ніж у здорових осіб [18]. Відомо, що при залізодефіцитних станах розвивається тканинний дефіцит заліза, що може бути одним із етіологічних факторів ХРАС, спричиняючи атрофічні процеси в СОПР внаслідок зниження здатності транспортувати до неї кисень [19, 20]. Крім того, дефіцит заліза може бути одним із патогенетичних механізмів ХРАС, здатного впливати на імунні реакції в пацієнтів при ХРАС. Відомо, що в функціонуванні епітеліоцитів СОПР важливу роль відіграють вітамін B₁₂ і фолієва кислота, які впливають на синтез ДНК і поділ клітин, забезпечуючи їх здатність до регенерації [21]. Асоціація анемічного стану, дефіцит заліза в крові поряд із іншими харчовими дефіцитами можуть знижувати бар'єрну та імунну функції СОПР, сприяючи рецидивуванню ХРАС [22].

Сьогодні відома патогістологічна картина афтозних уражень, яка відбувається за загальною схемою. Вважається, що спільною ланкою для основних пускових факторів рецидивів ХРАС є імунопатогенетичний механізм, важливу роль у якому відіграє запалення, яке характеризується підвищенням рівнів прозапальних цитокінів і маркерів запалення [23, 24]. Відомо, що всі компоненти щоденного раціону людини пов'язані з функціонуванням імунної системи, тому розуміння їх взаємозв'язку та взаємодії є важливими для проведення адекватної імунної терапії при різних патологічних станах. Так, диференціюванню імунних клітин, виробництву лейкоцитів, проліферації Т- і В-клітин, експресії цитокінів сприяють вітаміни А, D і С. Аналогічним чином макро- та мікроелементи діють як кофактори ферментів, які контролюють цикли імунної відповіді та експресію цитокінів. Важливу роль у функціонуванні імунної системи відіграють незамінні амінокислоти, які модулюють експресію цитокінів і посилюють фагоцитарні властивості нейтрофілів і макрофагів, їх здатність до міграції та трансміграції. Зменшувати експресію головного комплексу гістосумісності класів МНС-I і МНС-II та пригнічувати секрецію різних запальних цитокінів можуть жирні кислоти, що діють як проти-запальні засоби [13, 25].

Підвищення інтересу до патології мукозиту порожнини рота в зв'язку зі змінами різних відділів травної системи, змінило підхід до вирішення питань діагностики та моніторингу захворювання. Останнім часом великий інтерес викликала

важливість взаємодії між запаленням, пов'язаним із захворюванням, і харчуванням, що може стимулювати катаболічний стан [26]. Відомо, що адекватний харчовий режим суттєво впливає на підтримку належної роботи імунної системи. Оптиміальний метаболізм, модуляція мікробіоти кишечника та порожнини рота, а також нормалізація імунних функцій сприятимуть модулюванню метаболічних шляхів і запобіганню запалення.

В останні роки привернули увагу дослідників запальні та аліментарні показники як прогностичні кореляти для передбачення прогнозу при різних видах патології [27-29]. Новим показником запального стану організму хворого та стану харчування є Неапольська прогностична оцінка (Naples prognostic score – NPS) – новий прогностичний індекс, що поєднує біомаркери запалення та харчування, вперше запропонований Galizia та ін. [30]. Нова система оцінки NPS спочатку використовувалась для виявлення ризиків і оцінки прогнозу колоректального раку [31]. Нова система оцінки NPS відображає аліментарний та імунологічний статус пацієнта, а також системні запальні реакції. Останнім часом Неапольську прогностичну шкалу, яка відрізняється простим послідовним визначенням її складових, в ряді досліджень було визнано незалежним прогностичним фактором у пацієнтів із різними органічними захворюваннями [32-35]. Її показники включають визначення сироваткового альбуміну, рівнів загального холестерину, нейтрофільно-лімфоцитарне співвідношення (Neutrophil-to-lymphocyte ratio – NLR) та співвідношення лімфоцитів до моноцитів (Lymphocyte-to-monocyte ratio – LMR), які сьогодні широко використовувалися для вивчення різноманітних шлунково-кишкових та інших захворювань [36].

Актуальним питанням залишається пошук достовірних і простих маркерів для ранжування ступеня важкості та прогнозування рецидивування ерозивних уражень СОПР. В доступній літературі відсутні відомості стосовно того, як аліментарний статус пацієнта, хворого на ХРАС, впливає на забезпечення гомеостазу його імунологічного статусу та системних запальних реакцій. На сьогоднішній день існує нагальна потреба в комплексній прогностичній моделі ХРАС, яка об'єднує показники, пов'язані з запаленням та харчуванням. Тому повний гематологічний скринінг, ідентифікація факторів, пов'язаних із епізодами рецидивів у пацієнтів із ХРАС, стануть важливими для перевірки можливих ризиків і виявлення станів імунної недостатності.

Мета дослідження. Оцінка потенціалу нової прогностичної Неапольської шкали шляхом визначення прогностичного індекса харчування та системного запалення в хворих на ХРАС із акцентом на механізмах можливості їх модифікації.

Матеріали і методи дослідження. Дослідження проводилось в рамках вирішення проблеми збереження та зміцнення здоров'я населення України, підвищення особистої відповідальності громадян за власне здоров'я, регламентованої Стратегією сталого розвитку «Україна – 2020», схваленою Указом Президента України від 12 січня 2015 р. № 5, та схваленою розпорядженням Кабінету Міністрів України від 30 листопада 2016 р. № 1002-р. Концепцією, що визначає систему громадського здоров'я як комплекс інструментів, процедур та заходів для зміцнення здоров'я населення, заохочення до здорового способу життя.

За умови отримання поінформованої згоди проводилось стоматологічне обстеження пацієнтів за традиційною схемою. В дослідженні взяли участь 83 пацієнтів віком 20-45 років, із яких 61 особа з клінічною історією рецидивуючих афтозних виразок (основна група) та 22 здорових осіб, які склали контрольну групу. Гендерний профіль ураженої популяції виглядав наступним чином: 37 осіб (60,66%) були жіночої, 24 особи (39,34%) – чоловічої статі. Комплексне клініко-лабораторне обстеження пацієнтів включало клінічне та лабораторне обстеження. Клінічний огляд із метою оцінки стану СОПР, постановку діагнозу, трактування отриманих результатів проводили відповідно до діагностичних критеріїв, рекомендованих ВООЗ. Нами було використано клініко-анамнестичні дані, детальне стоматологічне обстеження, медико-соціальний метод дослідження – анкетування для аналізу режиму та характеру харчування. В обох групах проводили гематологічне дослідження – визначення концентрацій альбуміну та загального холестерину в сироватці крові за стандартною методикою за допомогою цифрового гематологічного аналізатора Beckman Coulter dxc 700 au (Germany); визначення показників лейкограми – на аналізаторі Erba Elite 580 (Sweden). Ґрунтуючись на отриманих даних проводили розрахунок значень гематологічних маркерів – складових запальних коефіцієнтів (NLR, LMR). NLR розраховували як кількість нейтрофілів/лімфоцитів, LMR – як кількість лімфоцитів/кількість моноцитів. Остаточний підрахунок NPS проводили за дихотомічними

значеннями згідно з даними Galizia et al. [30], що включав оцінку NLR, LMR, концентрацій альбуміну та загального холестерину в сироватці крові.

Статистичну обробку результатів дослідження проводили з використанням стандартного програмного пакета для персональних комп'ютерів «Microsoft Excel-2007» для Windows та пакету ліцензованих математичних програм Statistic Soft з використанням методів параметричної статистики. Достовірною вважалася різниця при показнику достовірності $p \geq 0,05$ (або рівні значущості $p < 0,05$).

Результати та їх обговорення. Зважаючи на те, що до хронічного рецидивуючого афтозного стоматиту можуть призводити різні фактори способу життя, спричинені комбінацією імунної відповіді пацієнта, генетики, мікробіому та навколишнього середовища, нами було проведено поточне дослідження. Ми зосередили увагу на важливій ролі порушень гомеостазу шлунково-кишкового тракту, що призводять до розвитку та збереження запального каскаду при ХРАС. Проведене нами попереднє дослідження продемонструвало диференціальну траєкторію біомаркерів запалення, зокрема, високих рівнів С-реактивного білка та D-димера, в хворих на ХРАС залежно від ступеня важкості захворювання [37]. Нами також було показано, що при рецидиві ХРАС у пацієнтів із дефіцитом чи недостатністю вітаміну D відбувається модифікація морфологічних характеристик еритроцитів, здатних ініціювати активацію апоптозу, в результаті чого виникає епітеліальна недостатність та підвищення ерозування СОПР [38].

Враховуючи те, що одним із тригерів для прояву рецидиву ХРАС є аліментарний фактор, в поточному дослідженні ми акцентували увагу на оцінці його впливу на функціонування імунної системи та рівень системного запалення в хворих на ХРАС. Проведене нами анкетування щодо вивчення харчових звичок пацієнтів із ХРАС показало, що в своєму раціоні смажену, ферментовану та гостру їжу в якості основного прийому споживали 55,74% опитаних. Про щоденне споживання овочів і фруктів повідомили лише 32,79%, а про вживання води – 29,51% інтерв'юваних. Отримані нами дані щодо споживання фруктів і води підтверджуються проведенням Ху К. та співавт. дослідженням [39], в якому вказується на їх негативну пов'язаність із ХРАС і потенційну допоміжну та додаткову роль їжі в лікуванні захворювання.

Аналіз анкетування засвідчив, що переважна більшість опитаних щодня вживали газовані

напої (59,02%), енергетичні та слабоалкогольні напої (52,46%), солодоші (70,49%), фаст-фуд, картопляні чіпси чи сухарики (50,82%). Оскільки важливе значення для збереження здоров'я ПР відіграє харчовий режим із обмеженими основними прийомами їжі, нами було встановлено, що між регулярними прийомами їжі мали місце перекуси. Про щоденне споживання продуктів і напоїв у проміжках між основними прийомами їжі повідомили 80,38% опитаних, і лише 19,62% респондентів вказали на відсутність такої звички. Аналіз даних анкетування інтерв'юваних щодо частоти перекусів показав, що один раз в день на перекуси вказало 36,07% опитаних, двічі та більше – 63,93%. Частота споживання продуктів із високим містом глюкози між основними прийомами їжі призводить до постійного надходження до тканин ПР вуглеводів, що є субстратом для виробництва кислот мікроорганізмами, призводячи до зміни складу мікробіоти на СОПР. Незбалансований склад мікробіоти, патогени порожнини рота, як відомо, можуть відігравати ключову роль у виникненні та розвитку захворювань СОПР.

Отримані нами дані щодо харчових звичок узгоджуються з повідомленнями про те, що згідно з теорією китайської медицини регулярне вживання вуглекислих напоїв і висококалорійної їжі можуть спровокувати виникнення ХРАС [40]. Крім того, дефіцит деяких поживних речовин, пов'язаних із харчовими звичками, а також дієти, що містять кислу, солону їжу та алкоголь, як правило, викликають або обтяжують перебіг ХРАС [41]. Факторами ризику, які сприяють ХРАС, є глютенна дієта, споживання кислих продуктів, смаженої та гострої їжі з високою калорійністю, а також харчові добавки, вживання газованих напоїв і алкоголю [42]. Незбалансоване харчування – висококалорійна їжа, яка складається з високо обробленого фаст-фуду, багатого на вуглеводи з додаванням цукру, насичених жирів, проте бідна на деякі нутрієнти, зокрема, на ретинол, бета-каротин, фолієву кислоту, вітаміни D, E, C, залізо та кальцій, може призводити до хронічних запальних захворювань кишечника та порушувати всмоктування деяких поживних речовин [43]. Результати аналізу анкетування узгоджуються з повідомленнями, що нераціональне харчування людини, пов'язане з вживанням із їжею великої кількості насичених жирів, багато яких містяться в свинині, яловичині, молоці, яйцях, вершковому маслі, сирі, а також у готових продуктах харчування з вмістом рос-

линної олії, маргарину, комбіжиру (чіпси, сухарики, печиво, цукерки та ін.), може сприяти розвитку ХРАС [44, 45].

Проведене нами стоматологічне обстеження пацієнтів показало, що одиничні чи множинні афти на СОПР були округлої форми діаметром 3-10 мм і еритематозним обідком на їх периферії. Найчастіше ураженими анатомічними областями були слизова оболонка щік (75,41%), спинка та бокові поверхні язика (55,74%) та слизова оболонка губ (27,87%). При цьому в 25 пацієнтів (42,62%) мало місце ураження більш ніж однієї анатомічної ділянки. Детальне стоматологічне обстеження пацієнтів показало, що з числа хворих на ХРАС у 70,50% (n=43) діагностовано малі афтозні виразки; у 27,89% (n=17) пацієнтів – великі афтозні та в 1,64% (n=1) – герпетичні виразки.

Враховуючи вплив аліментарного фактора та його статус як ключового з численних компонентів вродженого та адаптивного імунітету, нами було проведено визначення сироваткового альбуміну. Відомо, що на синтез альбуміну впливають ряд факторів, проте клінічне значення має зниження його продукції, зумовлене печінковою недостатністю, вираженим системним запаленням або аліментарним фактором, пов'язаним із хронічним недоїданням. Альбумін, який в кровообігу є найпоширенішим білком, може функціонувати як антиоксидант. Вже з'являються нові концепції, які навіть розглядають альбумін як основний антиоксидант у плазмі крові, що, як відомо, піддається постійному окислювальному стресу [46]. Під час запального процесу цитокіни стимулюють перерозподіл амінокислот від вироблення білків, не важливих для запального процесу, перенаправляючи їх до позитивних гострофазних білків, а швидкість синтезу та, відповідно, концентрація негативних білків гострої фази, зокрема альбуміну знижується. На функцію альбуміну поряд із кількісними змінами можуть впливати його якісні зміни, які залежать від будови молекули. [47]. Пошкоджені молекули альбуміну швидко піддаються деградації та виводяться з обігу, що викликає виражені зміни антиоксидантних властивостей пошкодженого альбуміну, призводячи до патологічних станів.

Відомо, що альбуміни входять до складу цитоплазми клітин та різних рідин і тканин організму – сироватки крові, лімфи, плазми, ліквору, забезпечуючи їх осмотичні характеристики завдяки їх високомолекулярним компонентам. Оскільки функціями сироваткового альбуміну – основного

білка плазми крові – є транспорт різних хімічних речовин, підтримання обміну води між кров'ю і міжтканинним простором та участь в метаболічних процесах, нами було проведено його визначення.

Середній рівень сироваткового альбуміну в венозній крові хворих на ХРАС становив $32,0 \pm 4,1$ г/л для чоловічої популяції та $30,8 \pm 5,2$ г/л – для жіночої. В пацієнтів групи контролю середній рівень сироваткового альбуміну складав у чоловіків і жінок $41,9 \pm 4,1$ г/л і $39,7 \pm 3,2$ г/л відповідно. Низький рівень сироваткового альбуміну – гіпоальбумінемія (рівень сироваткового альбуміну ≤ 35 г/л) у хворих на ХРАС був, очевидно, результатом нераціонального харчування. Отримані результати визначення даного показника в здорових осіб показали, що в жіночій популяції рівень альбуміну був незначно нижчим від референтного значення, що, очевидно, пов'язано з низьким відносним добовим споживанням енергії. За запропонованими Galizia G. та співавт. [30] дихотомічними значеннями, визначений нами середній рівень сироваткового альбуміну в осіб обох статей хворих на ХРАС складає 1 бал (концентрація альбуміну < 40 г/л, бал 1; якщо ні – бал 0). В групі контролю в чоловічій та жіночій популяціях досліджуваний показник оцінюється в 1 бал і 0 балів відповідно.

Враховуючи те, що сироватковий альбумін є основним носієм жирних кислот, забезпечує метаболічну модифікацію деяких лігандів, робить потенційні токсини нешкідливими, демонструє антиоксидантну здатність плазми людини, то він може бути цінним біомаркером багатьох захворювань, включаючи ХРАС. Крім того, гіпоальбумінемія може призвести до зниження колоїдно-осмотичного тиску згідно закону Starling's про транскapілярний обмін покривних тканин, зокрема й СОПР, та обтяження клінічної картини захворювання. Традиційна форма принципу Starling's щодо обміну мікросудинної рідини лежить в основі балансу плазми/інтерстиціальної рідини в капілярному руслі та утворенні набряку тканин [48].

Отже, виявлена нами гіпоальбумінемія в пацієнтів, хворих на ХРАС, в результаті зниження колоїдно-осмотичного тиску може призводити до порушення мікроциркуляції та сприяти рецидивам захворювання при ХРАС. Враховуючи те, що альбумін вважається ідеальним природним колоїдом, його використання в лікуванні ряду захворювань підтверджується клінічною ефективністю [49]. Отримані нами результати узгоджуються

з даними літератури про те, що запальні захворювання СОПР є хронічним запальним розладом, який характеризується чергуванням фаз клінічного рецидиву та ремісії, пов'язаних із оксидантним стресом через зниження концентрації альбуміну та, очевидно, його антиоксидантної активності [50]. Руйнівний вплив компонентів оксидантного стресу може сприяти ініціації та рецидивуванню захворювання, оскільки вони пошкоджують слизову оболонку та активують сигнальні шляхи запалення [51]. Отже, запальні захворювання органів шлунково-кишкового тракту є хронічним імуноопосередкованим станом, який супроводжується дисфункціональною імуnoreгуляцією слизових оболонок. Проте остаточно нез'ясованою проблемою залишається синтез альбуміну, який зменшується в пацієнтів з хронічним запаленням, що часто пов'язують із дефіцитом харчування.

Відомо, що завдяки здатності альбумінів до комплексоутворення вони виконують важливі функції – транспортну з перенесення жирних кислот, ліпідів, білірубину, амінокислот, іонів металів і регуляторну завдяки участі альбумінів у регулюванні вмісту в плазмі крові іонів Ca^{2+} , стероїдних гормонів, ін. Холестерин – компонент клітинних мембран усіх клітин і попередник стероїдних гормонів і жовчних кислот – це речовина з групи стеринів, $\frac{2}{3}$ якої синтезується в тканинах, зокрема в печінці, та $\frac{1}{3}$ постачається з їжею. За нормальних умов транспортування холестерину кров'ю здійснюється за допомогою ліпопротеїнів низької щільності, високої щільності та дуже низької щільності. Загальний холестерин – жироподібна речовина, необхідна організму людини, відображає сумарну кількість холестерину в крові. Його основні функції включають участь у виробництві гормонів – тестостерону, естрогену, прогестерону, кортизолу, синтезі вітаміну D, виробленні жовчних кислот, які розщеплюють жири та допомагають їх травленню. Тому оптимальний рівень холестерину в крові є важливим для нормальної життєдіяльності організму.

Враховуючи важливі функції холестерину, нами було проведено його визначення в венозній крові пацієнтів обох груп спостереження. Оцінка рівня загального холестерину показала, що він був статистично вищим у групі хворих на ХРАС порівняно з групою контролю ($P < 0,05$). Так, показники рівня загального холестерину в крові хворих на ХРАС і пацієнтів групи контролю становили $5,8 \pm 1,1$ ммоль/л і $4,1 \pm 0,9$ ммоль/л відповідно. Якщо враховувати стать пацієнтів,

то найбільші відмінності спостерігалися між пацієнтами жіночої статі досліджуваної популяції та групи контролю. В жіночій популяції хворих із ХРАС досліджуваний показник складав $6,1 \pm 1,3$ ммоль/л проти $4,5 \pm 1,0$ ммоль/л в групі контролю. Згідно з дихотомічними значеннями (рівень холестерину $> 4,65$ ммоль/л, бал 0; якщо ні – бал 1) Galizia G. та співавт. [30], визначена нами концентрація загального холестерину в групах обстежених складала 0 балів у хворих на ХРАС і 1 бал у здорових осіб.

Враховуючи різноманітні причини підвищеного рівня холестерину в крові, можемо припустити, що в хворих на ХРАС він пов'язаний із метаболічними факторами ризику, зокрема з нераціональним харчуванням із переважанням в раціоні тваринних жирів і низьким споживанням овочів і фруктів, що узгоджується з даними Gúlcın E. [44]. Нераціональне харчування, надійними маркерами якого розглядаються сироватковий альбумін і загальний холестерин крові, є не лише наслідком недостатнього споживання їжі, але може відображати супутні захворювання, пов'язані з запаленням – MIA (malnutrition-inflammation-atherosclerosis).

Показником запального стану організму хворого, згідно з Неапольською прогностичною оцінкою, крім стану харчування є біомаркери запалення NLR і LMR. Результати аналізу лейкоцитарної формули за абсолютним співвідношенням різних видів лейкоцитів показало, що в середньому по групі хворих на ХРАС рівень нейтрофілів становив $(4,32 \times 10^9/\text{л})$, в групі контролю – $(3,91 \times 10^9/\text{л})$. Вищим був і показник рівня моноцитів, який складав у групі хворих і групі порівняння $(0,71 \times 10^9/\text{л})$ і $(0,52 \times 10^9/\text{л})$ відповідно. Щодо кількості лімфоцитів, то їх рівень у хворих на ХРАС був нижчим, ніж у пацієнтів групи контролю та становив $(1,40 \times 10^9/\text{л})$ та $(2,39 \times 10^9/\text{л})$ відповідно. Нами оцінено та проаналізовано імунологічні та біологічні аспекти змін рівнів нейтрофілів, гранулоцитів, лімфоцитів і моноцитів циркулюючої крові та їх співвідношення при ХРАС. На основі даних лейкоцитарної формули було проведено розрахунок значень

гематологічних маркерів – складових запальних коефіцієнтів NLR і LMR (табл. 1).

Визначення нейтрофільно-лімфоцитарного співвідношення (NLR) та співвідношення лімфоцитів до моноцитів (LMR) як легкодоступного та надійного маркера імунної відповіді на різні інфекційні та неінфекційні стимули, показало наступне. NLR, який відображає динамічний зв'язок між вродженою (нейтрофіли) та адаптивною клітинною імунною відповіддю (лімфоцити) під час патологічних станів, у хворих на ХРАС становив $(3,09 \pm 0,20)$, що в 1,88 разів перевищував аналогічний показник групи контролю. Результати проведеного нами дослідження узгоджуються з повідомленням Hasegawa T. та співавт. [52] про те, що співвідношення нейтрофілів до лімфоцитів може бути потенційним незалежним прогностичним фактором у пацієнтів із захворюваннями порожнини рота.

Збільшення нормального діапазону NLR, за даними Zahorec R. [53], може служити раннім передвісником розвитку патологічного процесу, зокрема, інфекції, запалення, ін. Отже, NLR є маркером активації клітинного імунітету, індексом запалення, який відкриває новий вимір для клінічної медицини для кращого розуміння біології запалення, взаємозв'язку між вродженим і адаптивним імунітетом та його клінічними наслідками. NLR є простим, недорогим, легкодоступним параметром з високою чутливістю запалення, що швидко реагує на нього, хоч і з низькою специфічністю. NLR служить чітким маркером запалення, і його підвищення при ХРАС свідчить про дисбаланс імунної системи, що відіграє певну роль у розвитку захворювання.

Визначення співвідношення лімфоцитів до моноцитів (LMR) продемонструвало його низьке значення при ХРАС, що в 2,34 раза нижче за показник пацієнтів групи контролю $((1,97 \pm 0,12)$ та $(4,60 \pm 0,41)$ відповідно). Суттєве зниження даного показника вказує на системне запалення в пацієнтів, хворих на ХРАС, і може служити прогностичним маркером перебігу та рецидивування захворювання. Проведений розрахунок балів біомаркерів запалення NLR (NLR $> 2,96$, бал 1; якщо

Таблиця 1

Визначення біомаркерів запалення NLR і LMR у пацієнтів, хворих на ХРАС і пацієнтів групи контролю, ум. од. (M $\pm$ m)

Показники	Група контролю (n = 22)	Хворі на ХРАС (n = 61)
NLR	$1,64 \pm 0,31$	$3,09 \pm 0,20^*$
LMR	$4,60 \pm 0,41$	$1,97 \pm 0,12^*$

Примітки: * – ступінь достовірності різниці досліджуваних показників у порівнянні з пацієнтами групи контролю $*p < 0,001$.

ні – бал 0) і LMR ($LMR > 4,44$, бал 0; якщо ні – бал 1), згідно з Galizia et al. [30], показав, що обидва досліджувані індекси оцінюються по 1 балу. Розрахунок балів за біомаркерами запалення в здорових осіб показав, що як NLR, так і LMR оцінювались в 0 балів.

Розрахунок остаточного NPS був проведений шляхом підсумовування балів, отриманих за досліджуваними показниками. Так, у хворих на ХРАС за концентрацією альбуміну в сироватці крові (1бал), концентрацією загального холестерину (0 балів), розрахунку NLR (1бал) та LMR (1бал) підсумкова оцінка індекса NPS склала 3 бали, що є високим і асоціюється з потенційно поганим результатом. Отже, сукупність показників – абсолютних кількостей нейтрофільних гранулоцитів, лімфоцитів і моноцитів, а також показників аліментарного статусу хворих на ХРАС може дати прогностичну оцінку щодо рецидивування захворювання.

Нова прогностична оцінка NPS враховує рівні альбуміну та загального холестерину в сироватці крові, а також NLR і LMR, які включають три типи клітин, пов'язаних із запаленням: нейтрофіли, лімфоцити та моноцити. Нейтрофіли можуть секретувати речовини, включаючи фактор росту ендотелію судин і розчинні нейтрофільні гранули, індукуючи ангіогенез. Висока абсолютна кількість нейтрофілів при ХРАС вказує на обтяження перебігу захворювання. Лімфоцити відіграють фундаментальну роль у адаптивних імунних реакціях, індукуючи цитотоксичні імунні відповіді та беручи участь у імунному нагляді. Багато досліджень показали, що лімфопенія є причиною поганого прогнозу в пацієнтів із різною патологією. Моноцити вважаються ініціаторами вроджених імунних реакцій [42]. Таким чином, прогностичні механізми NLR та LMR враховують участь клітин крові в запаленні при різних патологіях, зокрема ХРАС. Вищий показник NLR і нижчий LMR у групі хворих на ХРАС можуть вказувати на більший ризик розвитку та рецидивування захворювання.

Крім того, в NPS були включені такі параметри, як рівні сироваткового альбуміну та загального холестерину. Альбумін – найпоширеніший білок у крові людини – відіграє життєво важливу роль у транспортуванні сполук і стимулюванні відновлення тканин, а зниження його рівня відображає стан недостатнього харчування та інтенсивність запальної реакції та сповільнює регенерацію афтозних елементів ураження СОПР. Крім того, знижувати концентрацію альбуміну можуть

цитокіни та інші прозапальні агенти. Оскільки на концентрацію альбуміну впливає ряд факторів, у тому числі й зміна об'єму рідини в організмі людини, тому для подальшої оцінки харчового статусу проводиться визначення рівня загального холестерину – основного компонента клітинних мембран, що опосередковує рухливість рецепторів поверхні клітин, перешкоджаючи передачі трансмембранних сигналів. Внаслідок зниження рівня холестерину в клітинних мембранах, багато імунокомпетентних клітин втрачають свою імунну функцію, що може призводити до ризику розвитку та рецидивування ХРАС.

Оцінка NPS є оптимальною при різних патологічних станах, оскільки оцінює харчування та імунний статус пацієнта більш комплексно, ніж лише один тип запальних клітин або один пов'язаний із харчуванням біомаркер. Численні показники NPS легко отримати шляхом проведення серії лабораторних тестів, включаючи повний аналіз крові та визначення рівнів альбуміну та загального холестерину в сироватці крові. Визначення NPS на основі оцінки аліментарного та імунного статусів у пацієнтів, хворих на ХРАС, може бути корисним у клінічній практиці, оскільки комплексно досліджує периферичні запальні біомаркери – типи клітин крові, які приймають участь у запальних процесах, і біомаркер, пов'язаний із харчуванням. Аналізуючи результати анкетування пацієнтів щодо харчових звичок і результати отриманих аліментарних біомаркерів, можемо припустити, що модифікація режиму та характеру харчування є одним із можливих механізмів зниження важкості та частоти рецидивування ХРАС.

Висновки. Результати проведеного нами дослідження вказують на зв'язок між ХРАС та зміною показників прогностичної Неапольської шкали за оцінкою визначення прогностичного індекса харчування та системного запалення в хворих на ХРАС. Використана нами інноваційна система підрахунку балів NPS, пов'язана з аліментарним фактором і запальною відповіддю в хворих на ХРАС може бути корисною для прогнозування перебігу захворювання. Виходячи з результатів проведеного нами дослідження, NPS може бути прогностичним предиктором у хворих на ХРАС. Однак ця модель потребує лонгitudінальних досліджень для оцінки відповідності комплексних прогностичних індексів, пов'язаних із запаленням та харчуванням, і їх порівняльних характеристик щодо клінічного прогнозу захворювання на ХРАС.

Jlireparatya:

1. Mortazavi H., Safi Y., Baharvand M., Rahmani S. Diagnostic Features of Common Oral Ulcerative Lesions: An Updated Decision Tree. *Int J Dent*. 2016. e7278925. URL: <https://doi.org/10.1155/2016/7278925>
2. Queiroz S.I.M.L., Silva M.V.A.D., Medeiros A.M.C., Oliveira P.T., Gurgel B.C.V., Silveira É.J.D.D. Recurrent aphthous ulceration: an epidemiological study of etiological factors, treatment and differential diagnosis. *An Bras Dermatol*. 2018. No 93(3).P.341–346. URL: <https://doi.org/10.1590/abd1806-4841.20186228>
3. Chavan M., Jain H., Diwan N., Khedkar S., Shete A., Durkar S. Recurrent aphthous stomatitis: a review. *J Oral Pathol Med*. 2012. No 41(8). P. 577–583. URL: <https://doi.org/10.1111/j.1600-0714.2012.01134.x>
4. Dalessandri D., Zotti F., Laffranchi L. et al. Treatment of recurrent aphthous stomatitis (RAS; aphthae; canker sores) with a barrier forming mouth rinse or topical gel formulation containing hyaluronic acid: a retrospective clinical study. *BMC Oral Health*. 2019. No 19. e153 URL: <https://doi.org/10.1186/s12903-019-0850-1>
5. Gasmi Benahmed A., Noor S., Menzel A., Gasmi A. Oral Aphthous: Pathophysiology, Clinical Aspects and Medical Treatment. *Arch Razi Inst*. 2021. No 76(5). P. 1155–1163. URL: <https://doi.org/10.22092/ari.2021.356055.1767>
6. Yousefi H., Gholami M., Zoughi M., Rezaei N., Chuppani A., Nikfar S., Amoli M.M. Role of genetic polymorphisms in recurrent aphthous stomatitis: A systematic review and meta-analysis. *Cytokine*. 2022. No 153. e155864. URL: <https://doi.org/10.1016/j.cyto.2022.155864>
7. Li C., Wu Y., Xie Y., Zhang Y., Jiang S., Wang J., et al. Oral manifestations serve as potential signs of ulcerative colitis: A review. *Front Immunol*. 2022. No 13. e1013900. <https://doi.org/10.3389/fimmu.2022.1013900>
8. Thakrar P., Chaudhry S.I. Oral Ulceration: An Overview of Diagnosis and Management. *Prim Dent J*. 2016. No 5(1). P. 30–33. URL: <https://doi.org/10.1177/205016841600500102>
9. Masri O.A., Chalhoub J.M., Sharara A.I. Role of vitamins in gastrointestinal diseases. *World J Gastroenterol*. 2015. No 21(17). P. 5191–209. URL: <https://doi.org/10.3748/wjg.v21.i17.5191>
10. Ajmal M., Ibrahim L., Mohammed N., Al-Qarni H. Prevalence and psychological stress in recurrent aphthous stomatitis among female dental students in Saudi Arabia. *Clujul Med*. 2018. No 91(2). P. 216–221. URL: <https://doi.org/10.15386/cjmed-840>
11. Dhopte A., Naidu G., Singh-Makkad R., Nagi R., Bagde H., Jain S. Psychometric analysis of stress, anxiety and depression in patients with recurrent aphthous Stomatitis-A cross-sectional survey based study. *J Clin Exp Dent*. 2018. No 10(11). e1109-e1114. URL: <https://doi.org/10.4317/jced.55012>
12. Sánchez-Bernal J., Conejero C., Conejero R. Aftosis oral recidivante. *Actas Dermo-Sifiliográficas*. 2020. 111(6). P. 471–480. URL: <https://doi.org/10.1016/j.ad.2019.09.004>
13. Noor S., Piscopo S., Gasmi A. Nutrients Interaction with the Immune System. *Arch Razi Inst*. 2021. No 76(6). P. 1579–1588. URL: <https://doi.org/10.22092/ari.2021.356098.1775>
14. Compilato D., Carroccio A., Calvino F., Di Fede G., Campisi G. Haematological deficiencies in patients with recurrent aphthosis. *J Eur Acad Dermatol Venereol*. 2010. No 24(6). P. 667–673. URL: <https://doi.org/10.1111/j.1468-3083.2009.03482.x>
15. Lankarani K.B., Sivandzadeh G.R., Hassanpour S. Oral manifestation in inflammatory bowel disease: a review. *World J Gastroenterol*. 2013. No 19(46). P. 8571–8579. URL: <https://doi.org/10.3748/wjg.v19.i46.8571>
16. Nur'aeny N. Recurrent Aphthous Stomatitis: A Review of Hematinic Deficiency Factor. *European Journal of Theoretical and Applied Sciences*. 2024. No 2(1). P. 291–297. URL: [https://doi.org/10.59324/ejtas.2024.2\(1\).24](https://doi.org/10.59324/ejtas.2024.2(1).24)
17. Al-Maweri S.A., Halboub E., Al-Sufyani G., Alqutaibi A.Y., Shamala A., Alsahani A. Is vitamin D deficiency a risk factor for recurrent aphthous stomatitis? A systematic review and meta-analysis. *Oral Dis*. 2020. No 26(6). P. 1116–1123. URL: <https://doi.org/10.1111/odi.13189>
18. Zhu Z., He Z., Xie G., Fan Y., Shao T. Altered oral microbiota composition associated with recurrent aphthous stomatitis in young females. *Medicine (Baltimore)*. 2021. No 100(10). e24742. URL: <https://doi.org/10.1097/MD.00000000000024742>
19. Al-Samadi A., Drozd A., Salem A., Hietanen J., Häyrynen-Immonen R., Kontinen Y.T. Epithelial Cell Apoptosis in Recurrent Aphthous Ulcers. *J Dent Res*. 2015. No 94(7). P. 928–935. URL: <https://doi.org/10.1177/0022034515581012>
20. Chiang C.P., Yu-Fong Chang J., Wang Y.P., Wu Y.H., Wu Y.C., Sun A. Recurrent aphthous stomatitis – Etiology, serum autoantibodies, anemia, hematinic deficiencies, and management. *J Formos Med Assoc*. 2019. No 118(9). P. 1279–1289. URL: <https://doi.org/10.1016/j.jfma.2018.10.023>
21. Halboub E., Al-Maweri S.A., Parveen S., Al-Wesabi M., Al-Sharani H.M., Al-Sharani A., et al. Zinc supplementation for prevention and management of recurrent aphthous stomatitis: a systematic review. *J Trace Elem Med Biol*. 2021. No 68. e126811. URL: <https://doi.org/10.1016/j.jtemb.2021.126811>
22. Mousavi T., Jalali H., Moosazadeh M. Hematological parameters in patients with recurrent Aphthous Stomatitis: a systematic review and meta-analysis. *BMC Oral Health*. 2024. No 24(1). e339. URL: <https://doi.org/10.1186/s12903-024-04072-5>

23. Hijazi K., Morrison R.W., Mukhopadhye I., Martin B., Gemmell M., Shaw S., Santoro F. Oral bacterial diversity is inversely correlated with mucosal inflammation. *Oral Dis.* 2020. No 26(7). P. 1566–1575. URL: <https://doi.org/10.1111/odi.13420>
24. Merker M., Felder M., Gueissaz L., Bolliger R., Tribolet P., Kägi-Braun N., et al. Association of Baseline Inflammation With Effectiveness of Nutritional Support Among Patients With Disease-Related Malnutrition: A Secondary Analysis of a Randomized Clinical Trial. *JAMA Netw Open.* 2020. No 3(3). e200663. URL: <https://doi.org/10.1001/jamanetworkopen.2020.0663>
25. Mann E.R., Lam Y.K., Uhlig H.H. Short-chain fatty acids: linking diet, the microbiome and immunity. *Nat Rev Immunol.* 2024. No 24(8), P. 577–595. URL: <https://doi.org/10.1038/s41577-024-01014-8>
26. Stumpf F., Keller B., Gressies C., Schuetz P. Inflammation and Nutrition: Friend or Foe? *Nutrients.* 2023. No 15(5). e1159. URL: <https://doi.org/10.3390/nu15051159>
27. Yang Y.M., Kim S.Y., Seki E. Inflammation and Liver Cancer: Molecular Mechanisms and Therapeutic Targets. *Semin Liver Dis.* 2019. No 39(1). P. 26–42. URL: <https://doi.org/10.1055/s-0038-1676806>
28. Ruiz-Margáin A., Román-Calleja B.M., Moreno-Guillén P., González-Regueiro J.A., Kúsulas-Delint D., et al. Nutritional therapy for hepatocellular carcinoma. *World J Gastrointest Oncol.* 2021. No 13(10). P. 1440–1452. URL: <https://doi.org/10.4251/wjgo.v13.i10.1440>
29. Guo X.W., Ji L., Xi X.X., Zhao W.W., Liu Y.C., Zhou S.B., Ji S.J. Predictive potential of preoperative Naples prognostic score-based nomogram model for the prognosis in surgical resected thoracic esophageal squamous cell carcinoma patients: A retrospective cohort study. *Medicine (Baltimore).* 2024. No 103(18). e38038. URL: <https://doi.org/10.1097/MD.00000000000038038>
30. Galizia G., Lieto E., Auricchio A., Cardella F., Mabilia A., Podzemny V., Castellano P., Orditura M., Napolitano V. Naples Prognostic Score, Based on Nutritional and Inflammatory Status, is an Independent Predictor of Long-term Outcome in Patients Undergoing Surgery for Colorectal Cancer. *Dis Colon Rectum.* 2017. No 60(12). P. 1273–1284. URL: <https://doi.org/10.1097/DCR.0000000000000961>
31. Peng S.M., Ren J.J., Yu N., Xu J.Y., Chen G.C., et al. The prognostic value of the Naples prognostic score for patients with non-small-cell lung cancer. *Sci Rep.* 2022. No 12(1). e5782. URL: <https://doi.org/10.1038/s41598-022-09888-1>
32. Erdogan A., Genc O., Ozkan E., Goksu M.M., Ibisoglu E., et al. Impact of Naples Prognostic Score at Admission on In-Hospital and Follow-Up Outcomes Among Patients with ST-Segment Elevation Myocardial Infarction. *Angiology.* 2023. No 74(10). P. 970–980. URL: <https://doi.org/10.1177/00033197231151559>
33. Aytaç İ., Güven Aytaç B., Kilci O., Ölçücüoğlu E. Naples Prognostic Score for Graft Functions After Renal Transplantation: A Retrospective Analysis. *Ann Transplant.* 2023. No 28. e942007. <https://doi.org/10.12659/AOT.942007>
34. Liu R., Chen C., Zhao Y., Tang Y., Shen W., Xie Z. The Osaka prognostic score and Naples prognostic score: novel biomarkers for predicting short-term outcomes after spontaneous intracerebral hemorrhage. *BMC Neurol.* 2023. No 23(1). e272. URL: <https://doi.org/10.1186/s12883-023-03287-3>
35. Liu J., Wang Z., Liu G., Liu Z., Lu H., Ji S. Assessment of Naples prognostic score in predicting survival for small cell lung cancer patients treated with chemoradiotherapy. *Ann Med.* 2023. No 55(2). e2242254. URL: <https://doi.org/10.1080/07853890.2023.2242254>
36. Wu W.W. Association of naples prognostic score and lung health: A population-based study. *Respir Med.* 2024. No 232. e107751. URL: <https://doi.org/10.1016/j.rmed.2024.107751>
37. Гевкалюк Н.О., Кутоловський Д.Р. Імунологічний фенотип пацієнтів, хворих на хронічний рецидивуючий афтозний стоматит, за біомаркерами запалення. *Вісник стоматології.* 2024. No 4(129). С. 67–74. URL: <https://doi.org/10.35220/2078-8916-2024-54-4.13>
38. Kutolovskyi D.R., Gevkaliuk, N.O. Structural-functional determinants of vitamin D status and hematological indicators in patients with chronic recurrent aphthous stomatitis. *Regulatory Mechanisms in Biosystems.* 2025. No 33(1), e25024. URL: <https://doi.org/10.15421/0225024>
39. Xu K., Zhou C., Huang F., Duan N., Wang Y., et al. Relationship between dietary factors and recurrent aphthous stomatitis in China: a cross-sectional study. *J Int Med Res.* 2021. No 49(5). e3000605211017724. URL: <https://doi.org/10.1177/03000605211017724>
40. Gülseren D., Hapa A., Ersoy-Evans S., Elçin G., Karaduman A. Is there a role of food additives in recurrent aphthous stomatitis? A prospective study with patch testing. *Int J Dermatol.* 2017. No 56(3). P. 302–306. URL: <https://doi.org/10.1111/ijd.13515>
41. Huling L.B., Baccaglini L., Choquette L., et al. Effect of stressful life events on the onset and duration of recurrent aphthous stomatitis. *Journal of oral pathology & medicine: official publication of the International Association of Oral Pathologists and the American Academy of Oral Pathology.* 2012. No 41. P. 149–152. URL: <https://doi.org/10.1111/j.1600-0714.2011.01102.x>
42. Wang Z., Cao H., Xiong J., Lu Y., Deng Y., et al. Recent advances in the aetiology of recurrent aphthous stomatitis (RAS). *Postgrad Med J.* 2022. No 98(1155). P. 57–66. URL: <https://doi.org/10.1136/postgradmedj-2020-139421>
43. Степанов Ю.М., Тітова М.В., Стойкевич М.В. Нутритивний статус хворих на і методи його оцінки. *Gastroenterologia.* 2019. No 53(4). P. 273–281. URL: <https://doi.org/10.22141/2308-2097.53.3.2019.182407>

44. Gülcan E. Serum lipid levels in patients with minor recurrent aphthous ulcers. *Am J Dent.* 2015. No 28(3). P. 133–136. PMID: 26201223. URL: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26201223/>

45. Ślebioda Z., Krawiecka E., Szponar E., Dorocka-Bobkowska B. Evaluation of serum zinc levels in patients with recurrent aphthous stomatitis (RAS). *BMC Oral Health.* 2017. No 17(1). e158. URL: <https://doi.org/10.1186/s12903-017-0450-x>

46. Sakata N., Moh A., Takebayashi S. Contribution of superoxide to reduced antioxidant activity of glycoxidative serum albumin. *Heart Vessels.* 2002. No 17(1). P. 22–29. URL: <https://doi.org/10.1007/s003800200038>

47. Kragh-Hansen U., Minchiotti L., Galliano M., et al. Human serum albumin isoforms: genetic and molecular aspects and functional consequences. *Biochim. Biophys. Acta.* 2013. No 1830(12). P. 5405–5417. URL: <https://doi.org/10.1016/j.bbagen.2013.03.026>

48. Levick J.R., Michel C.C. Microvascular fluid exchange and the revised Starling principle. *Cardiovasc Res.* 2010. No 87(2). P. 198–210. URL: <https://doi.org/10.1093/cvr/cvq062>

49. Veneman T.F., Oude Nijhuis J., Woittiez A.J. Human albumin and starch administration in critically ill patients: a prospective randomized clinical trial. *Wien Klin Wochenschr.* 2004. No 116(9-10). P. 305–309. URL: <https://doi.org/10.1007/BF03040900>

50. Balmus I.M., Ciobica A., Trifan A., Stanciu C. The implications of oxidative stress and antioxidant therapies in Inflammatory Bowel Disease: Clinical aspects and animal models. *Saudi J Gastroenterol.* 2016. No 22(1). P. 3–17. URL: <https://doi.org/10.4103/1319-3767.173753>

51. Muro P., Zhang L., Li S., Zhao Z., Jin T., Mao F., Mao Z. The emerging role of oxidative stress in inflammatory bowel disease. *Front Endocrinol (Lausanne).* 2024. No 15. e1390351. URL: <https://doi.org/10.3389/fendo.2024.1390351>

52. Hasegawa T., Iga T., Takeda D., Amano R., Saito I., et al. Neutrophil-lymphocyte ratio associated with poor prognosis in oral cancer: a retrospective study. *BMC Cancer.* 2020. No 20(1). e568. URL: <https://doi.org/10.1186/s12885-020-07063-1>

53. Zahorec R. Neutrophil-to-lymphocyte ratio, past, present and future perspectives. *Bratisl Lek Listy.* 2021. No 122(7). P. 474–488. URL: https://doi.org/10.4149/BLL_2021_078

References:

1. Mortazavi, H., Safi Y., Baharvand, M., Rahmani S. (2016). Diagnostic Features of Common Oral Ulcerative Lesions: An Updated Decision Tree. *Int J Dent.*, 7278925. Retrieved from <https://doi.org/10.1155/2016/7278925>

2. Queiroz, S.I.M.L., Silva, M.V.A.D., Medeiros, A.M.C., Oliveira, P.T., Gurgel, B.C.V., Silveira, É.J.D.D. (2018). Recurrent aphthous ulceration: an epidemiological study of etiological factors, treatment

and differential diagnosis. *An Bras Dermatol.*, 93(3), 341–346. Retrieved from <https://doi.org/10.1590/abd1806-4841.20186228>

3. Chavan, M., Jain, H., Diwan, N., Khedkar, S., Shete, A., Durkar, S. (2012). Recurrent aphthous stomatitis: a review. *J Oral Pathol Med.*, 41(8), 577–583. Retrieved from <https://doi.org/10.1111/j.1600-0714.2012.01134.x>

4. Dalessandri, D., Zotti, F., Laffranchi, L., et al. (2019). Treatment of recurrent aphthous stomatitis (RAS; aphthae; canker sores) with a barrier forming mouth rinse or topical gel formulation containing hyaluronic acid: a retrospective clinical study. *BMC Oral Health*, 19, 153. Retrieved from <https://doi.org/10.1186/s12903-019-0850-1>

5. Gasmi Benahmed, A., Noor, S., Menzel, A., Gasmi, A. (2021). Oral Aphthous: Pathophysiology, Clinical Aspects and Medical Treatment. *Arch Razi Inst.*, 76(5), 1155–1163. Retrieved from <https://doi.org/10.22092/ari.2021.356055.1767>

6. Yousefi, H., Gholami, M., Zoughi, M., Rezaei, N., Chuppani, A., Nikfar, S., Amoli, M.M. (2022). Role of genetic polymorphisms in recurrent aphthous stomatitis: A systematic review and meta-analysis. *Cytokine*, 153, 155864. Retrieved from <https://doi.org/10.1016/j.cyto.2022.155864>

7. Li, C., Wu, Y., Xie, Y., Zhang, Y., Jiang, S., Wang, J., et al. (2022). Oral manifestations serve as potential signs of ulcerative colitis: A review. *Front Immunol.*, 13, 1013900. Retrieved from <https://doi.org/10.3389/fimmu.2022.1013900>

8. Thakrar, P., Chaudhry, S.I. (2016). Oral Ulceration: An Overview of Diagnosis and Management. *Prim Dent J.*, 5(1), 30–33. Retrieved from <https://doi.org/10.1177/205016841600500102>

9. Masri, O.A., Chalhoub, J.M., Sharara, A.I. (2015). Role of vitamins in gastrointestinal diseases. *World J Gastroenterol.*, 21(17), 5191–5209. Retrieved from <https://doi.org/10.3748/wjg.v21.i17.5191>

10. Ajmal, M., Ibrahim, L., Mohammed, N., Al-Qarni, H. (2018). Prevalence and psychological stress in recurrent aphthous stomatitis among female dental students in Saudi Arabia. *Clujul Med.*, 91(2), 216–221. Retrieved from <https://doi.org/10.15386/cjmed-840>

11. Dhopte, A., Naidu, G., Singh-Makkad, R., Nagi, R., Bagde, H., Jain, S. (2018). Psychometric analysis of stress, anxiety and depression in patients with recurrent aphthous Stomatitis-A cross-sectional survey based study. *J Clin Exp Dent.*, 10(11), e1109–e1114. Retrieved from <https://doi.org/10.4317/jced.55012>

12. Sánchez-Bernal, J., Conejero, C., Conejero, R. (2020). Aftosis oral recidivante. *Actas Dermo-Sifiliográficas*, 111, 6, 471–480. Retrieved from <https://doi.org/10.1016/j.ad.2019.09.004>

13. Noor, S., Piscopo, S., Gasmi, A. (2021). Nutrients Interaction with the Immune System. *Arch Razi Inst.*, 76(6), 1579–1588. Retrieved from <https://doi.org/10.22092/ari.2021.356098.1775>

14. Compilato, D, Carroccio, A, Calvino, F, Di Fede, G, Campisi, G. (2010). Haematological deficiencies in patients with recurrent aphthosis. *J Eur Acad Dermatol Venereol.*, 24(6), 667–673. Retrieved from <https://doi.org/10.1111/j.1468-3083.2009.03482.x>
15. Lankarani, KB, Sivandzadeh, GR, Hassanpour, S. (2013). Oral manifestation in inflammatory bowel disease: a review. *World J Gastroenterol.*, 19(46), 8571–8579. Retrieved from <https://doi.org/10.3748/wjg.v19.i46.8571>
16. Nur'aeny, N. (2024). Recurrent Aphthous Stomatitis: A Review of Hematinic Deficiency Factor. *European Journal of Theoretical and Applied Sciences*, 2(1), 291–297. Retrieved from [https://doi.org/10.59324/ejtas.2024.2\(1\).24](https://doi.org/10.59324/ejtas.2024.2(1).24)
17. Al-Maweri, SA, Halboub, E, Al-Sufyani, G, Alqutaibi, AY, Shamala, A, Alsahani, A. (2020). Is vitamin D deficiency a risk factor for recurrent aphthous stomatitis? A systematic review and meta-analysis. *Oral Dis.*, 26(6), 1116–1123. Retrieved from <https://doi.org/10.1111/odi.13189>
18. Zhu, Z., He, Z., Xie, G., Fan, Y., Shao, T. (2021). Altered oral microbiota composition associated with recurrent aphthous stomatitis in young females. *Medicine (Baltimore)*, 100(10), e24742. Retrieved from <https://doi.org/10.1097/MD.00000000000024742>
19. Al-Samadi, A, Drozd, A, Salem, A, Hietanen, J, Häyrynen-Immonen, R, Kontinen, YT. (2015). Epithelial Cell Apoptosis in Recurrent Aphthous Ulcers. *J Dent Res.*, 94(7), 928–935. Retrieved from <https://doi.org/10.1177/0022034515581012>
20. Chiang, CP, Yu-Fong Chang, J, Wang, YP, Wu, YH, Wu, YC, Sun, A. (2019). Recurrent aphthous stomatitis – Etiology, serum autoantibodies, anemia, hematinic deficiencies, and management. *J Formos Med Assoc.*, 118(9), 1279–1289. Retrieved from <https://doi.org/10.1016/j.jfma.2018.10.023>
21. Halboub, E, Al-Maweri, SA, Parveen, S, Al-Wesabi, M, Al-Sharani, HM, Al-Sharani, A, et al. (2021). Zinc supplementation for prevention and management of recurrent aphthous stomatitis: a systematic review. *J Trace Elem Med Biol.*, 68, 126811. Retrieved from <https://doi.org/10.1016/j.jtemb.2021.126811>
22. Mousavi, T, Jalali, H, Moosazadeh, M. (2024). Hematological parameters in patients with recurrent Aphthous Stomatitis: a systematic review and meta-analysis. *BMC Oral Health.*, 24(1), 339. Retrieved from <https://doi.org/10.1186/s12903-024-04072-5>
23. Hijazi, K, Morrison, RW, Mukhopadhyaya, I, Martin, B, Gemmell, M, Shaw, S, Santoro, F. (2020). Oral bacterial diversity is inversely correlated with mucosal inflammation. *Oral Dis.*, 26(7), 1566–1575. Retrieved from <https://doi.org/10.1111/odi.13420>
24. Merker, M, Felder, M, Gueissaz, L, Bolliger, R, Tribolet, P, Kägi-Braun, N, et al. (2020). Association of Baseline Inflammation With Effectiveness of Nutritional Support Among Patients With Disease-Related Malnutrition: A Secondary Analysis of a Randomized Clinical Trial. *JAMA Netw Open.*, 3(3), e200663. Retrieved from <https://doi.org/10.1001/jamanetworkopen.2020.0663>
25. Mann, E.R. Lam, Y.K., Uhlig, H.H. (2024). Short-chain fatty acids: linking diet, the microbiome and immunity. *Nat Rev Immunol.*, 24(8), 577–595. Retrieved from <https://doi.org/10.1038/s41577-024-01014-8>
26. Stumpf, F, Keller, B, Gressies, C, Schuetz, P. (2023). Inflammation and Nutrition: Friend or Foe? *Nutrients*, 15(5), 1159. Retrieved from <https://doi.org/10.3390/nut15051159>
27. Yang, YM, Kim, SY, Seki, E. (2019). Inflammation and Liver Cancer: Molecular Mechanisms and Therapeutic Targets. *Semin Liver Dis.*, 39(1), 26–42. Retrieved from <https://doi.org/10.1055/s-0038-1676806>
28. Ruiz-Margáin, A, Román-Calleja, BM, Moreno-Guillén, P, González-Regueiro, JA, Kúslas-Delint, D, et al. (2021). Nutritional therapy for hepatocellular carcinoma. *World J Gastrointest Oncol.*, 13(10), 1440–1452. Retrieved from <https://doi.org/10.4251/wjgo.v13.i10.1440>
29. Guo, XW, Ji, L, Xi, XX, Zhao, WW, Liu, YC, Zhou, SB, Ji, SJ. (2024). Predictive potential of preoperative Naples prognostic score-based nomogram model for the prognosis in surgical resected thoracic esophageal squamous cell carcinoma patients: A retrospective cohort study. *Medicine (Baltimore)*, 103(18), e38038. Retrieved from <https://doi.org/10.1097/MD.00000000000038038>
30. Galizia, G, Lieto, E, Auricchio, A, Cardella, F, Mabilia, A, Podzemny, V, Castellano, P, Oditura, M, Napolitano, V. (2017). Naples Prognostic Score, Based on Nutritional and Inflammatory Status, is an Independent Predictor of Long-term Outcome in Patients Undergoing Surgery for Colorectal Cancer. *Dis Colon Rectum*, 60(12), 1273–1284. Retrieved from <https://doi.org/10.1097/DCR.0000000000000961>
31. Peng, SM, Ren, JJ, Yu, N, Xu, JY, Chen, GC, et al. (2022). The prognostic value of the Naples prognostic score for patients with non-small-cell lung cancer. *Sci Rep.*, 12(1), 5782. Retrieved from <https://doi.org/10.1038/s41598-022-09888-1>
32. Erdogan, A, Genc, O, Ozkan, E, Goksu, MM, Ibi-soglu, E, et al. (2023). Impact of Naples Prognostic Score at Admission on In-Hospital and Follow-Up Outcomes Among Patients with ST-Segment Elevation Myocardial Infarction. *Angiology*, 74(10), 970–980. Retrieved from <https://doi.org/10.1177/00033197231151559>
33. Aytaç, İ., Güven Aytaç, B., Kilci, O., Ölçücüoğlu, E. (2023). Naples Prognostic Score for Graft Functions After Renal Transplantation: A Retrospective Analysis. *Ann Transplant*, 28, e942007. Retrieved from <https://doi.org/10.12659/AOT.942007>
34. Liu, R, Chen, C, Zhao, Y, Tang, Y, Shen, W, Xie, Z. (2023). The Osaka prognostic score and Naples prognostic score: novel biomarkers for predicting short-term outcomes after spontaneous intracerebral hemorrhage. *BMC Neurol.*,

- 23(1), 272. Retrieved from <https://doi.org/10.1186/s12883-023-03287-3>
35. Liu, J, Wang, Z, Liu, G, Liu, Z, Lu, H, Ji, S. (2023). Assessment of Naples prognostic score in predicting survival for small cell lung cancer patients treated with chemoradiotherapy. *Ann Med.*, 55(2), 2242254. Retrieved from <https://doi.org/10.1080/07853890.2023.2242254>
36. Wu, WW. (2024). Association of naples prognostic score and lung health: A population-based study. *Respir Med.*, 232, 107751. Retrieved from <https://doi.org/10.1016/j.rmed.2024.107751>
37. Gevkaliuk, N.O., Kutolovskiy, D.R. (2024). Immunohichnyi fenotyp patsientiv, khvorykh na khronichnyi retsydyvuiuchy i aftoznyi stomatyt, za biomarkeramy zapalennia [Immunological phenotype of patients with chronic recurrent aphthous stomatitis according to inflammatory biomarkers]. *Visnyk stomatolohii – Journal of Dentistry*, 129(4), 67-74. Retrieved from <https://doi.org/10.35220/2078-8916-2024-54-4.13> [in Ukrainian].
38. Kutolovskiy, D.R., Gevkaliuk, N.O. (2025). Structural-functional determinants of vitamin D status and hematological indicators in patients with chronic recurrent aphthous stomatitis. *Regulatory Mechanisms in Biosystems*, 33(1), e25024. Retrieved from <https://doi.org/10.15421/0225024>
39. Xu, K., Zhou, C., Huang, F., Duan, N., Wang, Y., et al. (2021). Relationship between dietary factors and recurrent aphthous stomatitis in China: a cross-sectional study. *J Int Med Res.*, 49(5), 3000605211017724. Retrieved from <https://doi.org/10.1177/03000605211017724>
40. Gülseren, D, Hapa, A, Ersoy-Evans, S, Elçin, G, Karaduman, A. (2017). Is there a role of food additives in recurrent aphthous stomatitis? A prospective study with patch testing. *Int J Dermatol.*, 56(3), 302–306. Retrieved from <https://doi.org/10.1111/ijd.13515>
41. Huling, LB, Baccaglini, L, Choquette, L, et al. (2012). Effect of stressful life events on the onset and duration of recurrent aphthous stomatitis. *Journal of oral pathology & medicine: official publication of the International Association of Oral Pathologists and the American Academy of Oral Pathology*, 41, 149–152. Retrieved from <https://doi.org/10.1111/j.1600-0714.2011.01102.x>
42. Wang, Z, Cao, H, Xiong, J, Lu, Y, Deng, Y, et al. (2022). Recent advances in the aetiology of recurrent aphthous stomatitis (RAS). *Postgrad Med J.*, 98(1155), 57–66. Retrieved from <https://doi.org/10.1136/postgradmedj-2020-139421>
43. Stepanov, Yu.M, Titova, M.V, Stoikevych, M.V. (2019). Nutritivnyi status khvorykh na i metody yoho otsinky [Nutritional status of patients with and methods of its assessment]. *Gastroenterologia*, 53(4), 273–281. Retrieved from <https://doi.org/10.22141/2308-2097.53.3.2019.182407> [in Ukrainian].
44. Gülcan, E. (2015). Serum lipid levels in patients with minor recurrent aphthous ulcers. *Am J Dent.*, 28(3), 133–136. Retrieved from <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26201223/>
45. Ślebioda, Z, Krawiecka, E, Szponar, E, Dorocka-Bobkowska, B. (2017). Evaluation of serum zinc levels in patients with recurrent aphthous stomatitis (RAS). *BMC Oral Health*, 17(1), 158. Retrieved from <https://doi.org/10.1186/s12903-017-0450-x>
46. Sakata, N, Moh, A, Takebayashi, S. (2002). Contribution of superoxide to reduced antioxidant activity of glycoxidative serum albumin. *Heart Vessels*, 17(1), 22–29. Retrieved from <https://doi.org/10.1007/s003800200038>
47. Kragh-Hansen, U., Minchiotti, L., Galliano, M., et al. (2013). Human serum albumin isoforms: genetic and molecular aspects and functional consequences. *Biochim. Biophys. Acta*, 1830(12), 5405–5417. Retrieved from <https://doi.org/10.1016/j.bbagen.2013.03.026>
48. Levick, JR, Michel, CC. (2010). Microvascular fluid exchange and the revised Starling principle. *Cardiovasc Res.*, 87(2), 198–210. Retrieved from <https://doi.org/10.1093/cvr/cvq062>
49. Veneman, TF, Oude Nijhuis, J, Woittiez, AJ. (2004). Human albumin and starch administration in critically ill patients: a prospective randomized clinical trial. *Wien Klin Wochenschr.*, 116(9-10), 305–309. Retrieved from <https://doi.org/10.1007/BF03040900>
50. Balmus, IM, Ciobica, A, Trifan, A, Stanciu, C. (2016). The implications of oxidative stress and antioxidant therapies in Inflammatory Bowel Disease: Clinical aspects and animal models. *Saudi J Gastroenterol.*, 22(1), 3–17. Retrieved from <https://doi.org/10.4103/1319-3767.173753>
51. Muro, P, Zhang, L, Li, S, Zhao, Z, Jin, T, Mao, F, Mao, Z. (2024). The emerging role of oxidative stress in inflammatory bowel disease. *Front Endocrinol (Lausanne)*, 15, 1390351. Retrieved from <https://doi.org/10.3389/fendo.2024.1390351>
52. Hasegawa, T, Iga, T, Takeda, D, Amano, R, Saito, I, et al. (2020). Neutrophil-lymphocyte ratio associated with poor prognosis in oral cancer: a retrospective study. *BMC Cancer*, 20(1), 568. Retrieved from <https://doi.org/10.1186/s12885-020-07063-1>
53. Zahorec, R. (2021). Neutrophil-to-lymphocyte ratio, past, present and future perspectives. *Bratisl Lek Listy.*, 122(7), 474–488. Retrieved from https://doi.org/10.4149/BLL_2021_078

УДК 616.314.11:[616.316-002+616.742.7-009.24]
DOI <https://doi.org/10.35220/2523-420X/2025.2.28>

О.Ю. Павлюк,

аспірант,

Державна установа «Інститут стоматології
та щелепно-лицевої хірургії Національної академії
медичних наук України»,
вул. Рішельєвська, 11, м. Одеса, Україна, індекс 65026

С.А. Шнайдер,

доктор медичних наук, професор,

Державна установа «Інститут стоматології
та щелепно-лицевої хірургії Національної академії
медичних наук України»,
вул. Рішельєвська, 11, м. Одеса, Україна, індекс 65026
androdenal@gmail.com

О.В. Дєньга,

доктор медичних наук, професор,

Державна установа «Інститут стоматології
та щелепно-лицевої хірургії Національної академії
медичних наук України»,
вул. Рішельєвська, 11, м. Одеса, Україна, індекс 65026
oksadanenga@gmail.com

Л.П. Зубкова,

доктор медичних наук, професор,

ВПНЗ «Львівський медичний університет»,
вул. В. Поліщука, 76, м. Львів, Україна, індекс 79018

О.М. Гасєва,

асистент,

ВПНЗ «Львівський медичний університет»,
вул. В. Поліщука, 76, м. Львів, Україна, індекс 79018

АКТУАЛЬНІ ПІДХОДИ ДО ПРИЗНАЧЕННЯ ВІНІРІВ. ПОКАЗАННЯ, ПРОТИПОКАЗАННЯ, РИЗИКИ

У сучасній естетичній стоматології керамічні вініри розглядаються як мінімально інвазивна альтернатива традиційним коронкам. Однак успішність таких реставрацій значною мірою залежить від пародонтального статусу, наявності системних захворювань (зокрема цукрового діабету) та парафункціональної активності (бруксизму). **Мета дослідження.** Узагальнити актуальні показання, протипоказання та ризики, пов'язані з призначенням вінірів у клінічній практиці, на підставі аналізу сучасних наукових джерел. **Матеріали та методи.** Проведено цільовий огляд 36 публікацій за 2014–2024 рр., відібраних у базах PubMed, Scopus, Web of Science та Google Scholar за ключовими словами “veneers”, “periodontal health”, “diabetes”, “bruxism”, “ceramic restorations”. Оцінку якості виконували за рекомендаціями PRISMA; дані систематизовано описово за тематичними блоками. **Результати дослідження.** У пацієнтів із цукровим діабетом повні вініривані коронки спричиняють достовірне підвищення ясеневго індексу та глибини

пародонтальних кишень порівняно з контролем без діабету. У хворих на пародонтит III/IV стадії довгострокова (8–13 років) виживаність вінірів не відрізняється від показників у пародонтально здорових осіб за умови стабілізації запального процесу. Бруксизм значно збільшує ризик відколів кераміки; оптимальними вважають комбінацію монолітних цирконієвих коронок для оклюзійної стабілізації з літій-дисилікатними вінірами. Матеріалознавчі дослідження підтверджують переваги літій-дисилікату та високопрозорого цирконію у пацієнтів із підвищеним оклюзійним навантаженням. **Висновки.** Призначення вінірів потребує комплексної оцінки пародонтального статусу, рівня компенсації цукрового діабету та наявності бруксизму. Дотримання обґрунтованих показань і вибір високоміцних матеріалів мінімізують ускладнення та забезпечують довговічність реставрації.

Ключові слова: вініри; пародонтит; цукровий діабет; бруксизм; керамічні реставрації; клінічні ризики.

M.S. Pavliuk,

Postgraduate Student,

State Establishment “The Institute of Stomatology
and Maxillo-facial Surgery National Academy of Medical
Sciences of Ukraine”,
11 Rishelievskaya street, Odesa, Ukraine, postal code 65026

S.A. Shneider,

Doctor of Medical Sciences, Professor,

State Establishment “The Institute of Stomatology
and Maxillo-facial Surgery National Academy of Medical
Sciences of Ukraine”,
11 Rishelievskaya street, Odesa, Ukraine, postal code 65026
androdenal@gmail.com

O.V. Dnienha,

Doctor of Medical Sciences, Professor,

State Establishment “The Institute of Stomatology
and Maxillo-facial Surgery National Academy of Medical
Sciences of Ukraine”,
11 Rishelievskaya street, Odesa, Ukraine, postal code 65026
oksadanenga@gmail.com

L.P. Zubkova,

Doctor of Medical Sciences, Professor,

PHEI “Lviv Medical University”,
76 V. Polishchuk street, Lviv, Ukraine, postal code 79018

O.M. Hayeva,

Assistant,

PHEI “Lviv Medical University”,
76 V. Polishchuk street, Lviv, Ukraine, postal code 79018

CURRENT APPROACHES TO VENEER PRESCRIPTION: INDICATIONS, CONTRAINDICATIONS, AND RISKS

In contemporary aesthetic dentistry, ceramic veneers are viewed as a minimally invasive alternative to conventional full-coverage crowns. Nonetheless, the clinical success of

these restorations largely depends on periodontal status, the presence of systemic conditions—particularly diabetes mellitus—and parafunctional activity such as bruxism. **The purpose of the study** was to summarise up-to-date indications, contraindications, and risks associated with veneer prescription in clinical practice, based on a critical appraisal of current scientific evidence. **Materials and methods.** A targeted review of 36 publications dating from 2014 to 2024 was performed. Sources were retrieved from PubMed, Scopus, Web of Science, and Google Scholar using the keywords “veneers,” “periodontal health,” “diabetes,” “bruxism,” and “ceramic restorations.” Study quality was assessed according to PRISMA guidelines; data were synthesised descriptively within thematic blocks. **Research results.** In patients with diabetes mellitus, full-coverage veneered crowns produced a statistically significant increase in gingival index scores and periodontal pocket depth compared with non-diabetic controls. Among patients with stage III/IV periodontitis, long-term (8–13 years) veneer survival did not differ from that observed in periodontally healthy individuals, provided inflammatory control was achieved. Bruxism markedly elevated the risk of ceramic chipping; the most favourable outcomes were reported for combinations of monolithic zirconia crowns for occlusal stabilisation paired with lithium-disilicate veneers. Materials-science data further support the superiority of lithium disilicate and high-translucency zirconia in patients subjected to increased occlusal loads. **Conclusions.** Veneer prescription requires a comprehensive assessment of periodontal status, diabetic control, and the presence of bruxism. Adherence to well-defined indications and the selection of high-strength materials minimise complications and ensure restoration longevity.

Key words: veneers; periodontitis; diabetes mellitus; bruxism; ceramic restorations; clinical risks.

Безметалеві вінірні реставрації – один із ключових мінімально інвазивних підходів сучасної естетичної стоматології. Їх популярність зумовлена високими естетичними характеристиками та збереженням твердих тканин зуба. Водночас клінічний успіх вінірів тісно пов’язаний із станом пародонту та загальним соматичним здоров’ям пацієнта. Так, у хворих на цукровий діабет після фіксації вініриваних коронок частіше реєструють запалення ясен і збільшення пародонтальних кишень порівняно з особами без діабету [1]. Навіть у пацієнтів без системних захворювань спостерігається поступове підвищення ясеневого та зубного індексів упродовж року після реставрації [2, 3]. Додаткові ризики несуть пацієнти з пародонтитом – однак довгострокові спостереження свідчать, що при належному пародонтологічному контролі керамічні вініри демонструють порівняну виживаність із реставраціями у здорових осіб [7, 8]. Не менш вагомим чинником є бруксизм, що призводить до прискореного зносу різців і можливого відколу кераміки; вибір

матеріалу та оклюзійних схем стає критичним для прогнозу лікування [11–18, 29, 35].

У контексті цих клінічних викликів постає питання актуалізації показань, протипоказань і потенційних ускладнень при призначенні вінірів.

Метою огляду є оцінити сучасні підходи до призначення вінірів, узагальнити показання й протипоказання до їх використання, а також визначити основні ризики, пов’язані з системними захворюваннями, пародонтальним статусом та парафункціональною активністю.

Матеріал та методи дослідження. Для проведення дослідження було здійснено пошук наукових публікацій, що висвітлюють питання призначення вінірів, узагальнити показання й протипоказання до їх використання, за допомогою електронних баз даних, таких як Web of Science, Scopus, PubMed та Google Scholar. Ключові фрази для пошуку були українською та англійською мовами: “veneers”, “porcelain veneer”, “ceramic restorations”, “periodontal health”, “diabetes”, “bruxism”, “tooth wear”. Більшість публікацій, які були включені до дослідження, датувалися останніми 10 роками, але також було розглянуто деякі публікації з більш пізніми датами. Оцінка релевантності проводилася на основі назви, резюме та повного тексту публікацій, щоб виключити ті, що не відповідали темі дослідження або були недоступні.

Результати та їх обговорення. Особи із цукровим діабетом на відміну від осіб без даної патології частіше страждають від проблем із зубами, іноді потребуючи незнімного зубного протезування. Проте запалення ясен є поширеним ускладненням протезування зубів у даній категорії пацієнтів. Автори дослідження [1] мали на меті порівняти результати здоров’я пародонта після встановлення коронки з повним вініром у 53 пацієнтів з діабетом (ЦД) і 53 пацієнтів без даної патології на кафедрі протезування стоматологічного факультету Медичного університету імені шейха Муджиба Бангабандху (Бангладеш) за період 2018-2019 рр. Результати показали, що ясенний індекс на початковому етапі, через 3 та 6 місяців у осіб з ЦД складав відповідно 0, 0,1 та 0,2, а у осіб без ЦД – 0, 0,009 та 0,04 відповідно. Індекс зубного нальоту на початку дослідження та через півроку у пацієнтів з ЦД дорівнював відповідно 0 та 0,5, а у пацієнтів без ЦД – 0 та 0,3 відповідно. Глибина пародонтальної кишені в групі діабетиків збільшилася з 1,0 мм на початку дослідження до 1,2 і 1,5 мм через 3 і 6 місяців відпо-

відно, тоді як цей показник у групі осіб без ЦД зросла до 1,1 і 1,3 мм через 3 і 6 місяців відповідно. Індекс кровотечі при зондуванні на початку дослідження, через 3 місяці та півроку у осіб з ЦД складав 0, 1,5 та 2,3 відповідно, а у осіб без ЦД – 0, 1,1 та 1,6 відповідно. Таким чином, порівняно з пацієнтами без діабету повна вініривана коронка має негативний вплив на здоров'я пародонту у пацієнтів з цукровим діабетом [1].

Здоров'я пародонту відіграє важливу роль у довговічності протезних реставрацій. Повна вініривана коронка (FVC) є одним із найпоширеніших методів реставрації одного зуба для збереження функції та здоров'я тканин порожнини рота. Дослідження [2] було проведено для критичної оцінки впливу реставрації (FVC) за допомогою стандартних процедур на стан пародонту бокових зубів, а також для спостереження за змінами здоров'я пародонту з точки зору їх стану ясеневого індексу, індексу нальоту, глибини пародонтальної кишені, кровотечі під час зондування на різних етапах лікування. Це проспективне дослідження оцінювало вплив FVC на стан пародонта 30 ендодонтично оброблених задніх зубів із FVC та 30 контралатеральних природних зубів 19 пацієнтів на різних етапах лікування протягом 2 років у відділенні протезування лікарні Bangabandhu Sheikh Mujib Medical University (BSMMU). Результати дослідження показали, що середні відмінності гінгівального індексу та індексу зубного нальоту між абатментами та контралатеральними природними зубами були незначними на початковому етапі візиту на 4-му місяці, але відмінності були достовірними на 8-му місяці та 12-му місяці відвідування. Що стосується глибини пародонтальної кишені, то середні відмінності між абатментами та протилежними природними зубами були незначними протягом усього періоду спостереження. Те ж саме спостерігається у кровотечі під час зондування, за винятком контрольного візиту на 12-му місяці, де спостерігаються високозначущі середні відмінності. Також дослідження показало, що ясенний індекс, індекс зубного нальоту, кровоточивість при зондуванні, глибина пародонтальної кишені дещо збільшувалися на 4-му, 8-му, 12-му місяцях відвідування поступово в абатментах, що було майже однаковим у контралатеральних природних зубах у випадку ясеневого індексу, глибини пародонтальної кишені, і дещо збільшувалося у випадку зубного індексу, кровотечі при зондуванні [2, 3].

Пародонтит – це поширене захворювання порожнини рота, спричинене зубним нальотом

та бактеріальною біоплівкою. Мета дослідження [4] полягала в тому, щоб вивчити ефективність технології порцелянових вінірів при пародонтиті у щурів, щоб краще керувати клінічною практикою. На 70 щурах було створено модель пародонтиту. Для ремонту зубів щурів використовували порцеляновий вінір. Контрольну оцінку лікувального ефекту проводили через 2, 4, 6 і 8 тижнів після операції, щоб отримати певне уявлення про лікування пародонтиту порцеляновим вініром. Результати показали, що після реставрації порцеляновим вініром зуби щурів із пародонтитом, сконструйовані методом лігування нитками, стали ширшими, простір між зубами зменшився, висота кісткової тканини зуба зменшилася, зуби щільно прилягали до ясен. Після операції об'єм альвеолярної кістки значно збільшився. Результати подальшого спостереження показали, що показники успішності порцелянового вініра становили 100, 100, 97,5 і 95% на 2, 4, 6 і 8 тижні після операції. Ці результати свідчать про те, що керамічний вінір чинив хороший реставраційний ефект на зуби щурів з пародонтитом і мав високу стабільність після операції [4-6].

Мета ретроспективного дослідження [7] полягала в оцінці результатів реставрації передніх порцелянових вінірів у пацієнтів з ураженням і здоровим пародонтом. Всього було обстежено 68 пацієнтів із 312 вінірами із середнім періодом спостереження 8 років. Зуби з облицюванням у пацієнтів із пародонтитом III/IV стадії не показали різниці щодо зубоспецифічної, загальної та функціональної виживаності вінірів порівняно з пацієнтами, що мали здоровий пародонт. Згідно регресійному аналізу Кокса, час спостереження вплинув на ускладнення та втрату вінірів, тоді як пародонтологічна діагностика не показала істотного впливу на виживання реставрацій. Порівняльні тести показали, що пацієнти, які мали тяжкий пародонтит на початковому етапі, мають дещо нижчі показники виживання вінірів через 8 років і дещо вищі показники ускладнень через 13 років спостереження [7-10].

Бруксизм значно погіршує гармонійні лінії посмішки через наявність зносу різців. Згідно з визначенням Американської академії медицини сну (AASM), бруксизм характеризується як повторювана активність м'язів щелепи, що проявляється у стисканні або скреготінні зубами та/або фіксації чи штовханні нижньої щелепи. Зношення зубів, яке часто пов'язують з бруксизмом, також є результатом інших факторів, важливих для диференціальної діагностики. Зно-

шення емалі, особливо в різцевій та куспальній областях, може прогресувати до оголення дентину. Точна діагностика є ключовою для вибору найбільш відповідної стратегії лікування, будь то реставраційні втручання, такі як напівпрямі вініри, або інші профілактичні чи терапевтичні підходи [11-28].

В роботі [29] описується 4-річна клінічна оцінка повної реабілітації ротової порожнини з опорою на зуби у 66-річного чоловіка з бруксизмом і зносом зубів, з естетичними скаргами та порушенням жувальної функції. Протезне лікування було сплановано за допомогою цифрового дизайну посмішки та макетної техніки для естетичного та мінімально інвазивного підходу з використанням літєвих дисилікатних вінірів на передніх зубах, задніх літій-дисилікатних накладок CAD/CAM з покриттям обличчя та монолітних цирконієвих коронок CAD/CAM з лицьовою польовошпатовою керамікою на верхніх і верхніх зубах. іклів нижньої щелепи та перших молярів для забезпечення оклюзійної стабільності при збільшеному оклюзійному вертикальному розмірі. Через 4 роки роботи ускладнень не було зареєстровано. Вибір відповідного матеріалу для реабілітації цих пацієнтів має важливе значення для покращення прогнозу лікування та повинен керуватися механічними та естетичними властивостями. Використання чотириточкової оклюзійної стабілізації з високоміцними монолітними цирконієвими коронками CAD/CAM у поєднанні з керамічними вінірами та накладками є надійним варіантом лікування, який покращує естетику та мінімізує виникнення переломів кераміки, забезпечуючи прогноз лікування та передбачуваність [29-34].

В роботі [35] описується естетична реабілітація 32-річного пацієнта, який страждав на бруксизм уві сні, який в основному проявляється у вигляді перелому та значної втрати структури зуба в передніх центральних різцях верхньої щелепи. Щоб вирішити ці проблеми, пацієнт пройшов реставраційне лікування, яке включало накладення напівпрямих полімерних композитних вінірів на верхньощелепні різці та пряму композитну реставрацію на різцевих ділянках верхньощелепних іклів. Такий підхід дозволив не тільки відновити функціональну цілісність зубів, але й значно підвищити естетичний вигляд зубного ряду [35, 36].

Висновки:

1. Повна вінірована коронка може спричиняти вищу інтенсивність запальних змін у пацієнтів з цукровим діабетом і ризиком пародонтиту; тому

необхідний ретельний пародонтологічний моніторинг до та після лікування.

2. Декомпенсований діабет і тяжкий пародонтит належать до відносних протипоказань; при стабілізації цих станів довгострокова виживаність вінірів не відрізняється від такої у здорових пацієнтів.

3. Бруксизм підвищує ризик сколів і відколів кераміки; оптимальними є конструкції з високоміцної монолітної цирконію у поєднанні з вінірами та чотириточковою оклюзійною стабілізацією.

4. Для пацієнтів зі значним зносом зубів рекомендовані літій-дисилікатні чи цирконієві реставрації, що забезпечують баланс між естетикою і міцністю.

5. Призначення вінірів повинно ґрунтуватися на комплексній оцінці пародонтального статусу, системних захворювань, оклюзійних навантажень та індивідуальних естетичних очікувань пацієнта; суворе дотримання показань зменшує частоту ускладнень і підвищує довговічність реставрацій.

References:

1. Yeasmin, L., Rahman, M. M., Banik, R. K., & Islam, A. M. (2022). Effect of full veneer crown on periodontal health in diabetic and non-diabetic patients. *Mymensingh Medical Journal*, 31(4), 1005–1012.
2. Salma, M. U., Islam, M. S., Rahman, M. M., & Hosain, M. S. (2023). Impact of full veneer crown restoration on the periodontal health of posterior teeth. *Journal of Bangladesh College of Physicians and Surgeons*, 41(1), 46–52. <https://doi.org/10.3329/jbcps.v41i1.63259>
3. Al-Sinaidi, A., & Preethanath, R. S. (2014). The effect of fixed partial dentures on periodontal status of abutment teeth. *Saudi Journal of Dental Research*, 5(2), 104–108. <https://doi.org/10.1016/j.ksujds.2013.11.001>
4. Liu, S., Yan, H., & Gao, Y. (2020). Effectiveness of porcelain veneer on dental restoration in rats with periodontitis. *Indian Journal of Pharmaceutical Sciences*, 82, 92–96. <https://doi.org/10.36468/pharmaceutical-sciences.spl.130>
5. Tonetti, M. S., Chapple, I. L., & Jepsen, S. (2015). Primary and secondary prevention of periodontal and peri-implant diseases: Introduction to, and objectives of, the 11th European Workshop on Periodontology consensus conference. *Journal of Clinical Periodontology*, 42(Suppl. 16), 1–4. <https://doi.org/10.1111/jcpe.12382>
6. Zhang, W., Ju, J., Rigney, T., & Tribble, G. (2014). *Porphyromonas gingivalis* infection increases osteoclastic bone resorption and osteoblastic bone formation in a periodontitis mouse model. *BMC Oral Health*, 14, 89. <https://doi.org/10.1186/1472-6831-14-89>
7. Gaß, J. A., Kwon, T., Romanos, G. E., et al. (2023). Ceramic anterior veneer restorations in periodontally

- compromised patients: A retrospective study. *Clinical Advances in Periodontics*, 13(4), 266–275. <https://doi.org/10.1002/cap.10246>
8. Simeone, P., Leofreddi, G., & Kois, J. C. (2016). Managing severe periodontal esthetic challenges: The restorative-surgical connection. *International Journal of Periodontics & Restorative Dentistry*, 36(1), 83–93. <https://doi.org/10.11607/prd.2618>
9. Chen, M. X., Lu, R. F., Shi, D., *et al.* (2021). Global, regional, and national burden of severe periodontitis, 1990–2019: An analysis of the Global Burden of Disease Study 2019. *Journal of Clinical Periodontology*, 48(9), 1165–1188. <https://doi.org/10.1111/jcpe.13506>
10. El Sayed, N., Baeumer, A., El Sayed, S., *et al.* (2019). Twenty years later: Oral health-related quality of life and standard of treatment in patients with chronic periodontitis. *Journal of Periodontology*, 90(4), 323–330. <https://doi.org/10.1002/JPER.18-0417>
11. Yap, A. U., & Chua, A. P. (2016). Sleep bruxism: Current knowledge and contemporary management. *Journal of Conservative Dentistry*, 19(5), 383–389. <https://doi.org/10.4103/0972-0707.190007>
12. Mengatto, C. M., Coelho-de-Souza, F. H., & de Souza, O. B. (2016). Sleep bruxism: Challenges and restorative solutions. *Clinical, Cosmetic and Investigational Dentistry*, 8, 71–77. <https://doi.org/10.2147/CCIDE.S70715>
13. Lobbezoo, F., Ahlberg, J., Raphael, K. G., *et al.* (2018). International consensus on the assessment of bruxism: Report of a work in progress. *Journal of Oral Rehabilitation*, 45(11), 837–844. <https://doi.org/10.1111/joor.12663>
14. de Souza Melo, G., Araujo, C., Corrêa, I., *et al.* (2018). Association of sleep bruxism with ceramic restoration failure: A systematic review and meta-analysis. *Journal of Prosthetic Dentistry*, 119(3), 354–362. <https://doi.org/10.1016/j.prosdent.2017.07.005>
15. Cervino, G., Minervini, G., Chaturvedi, S., *et al.* (2023). Influence of temporomandibular disorders and bruxism on prosthodontic rehabilitation survival: A focus on veneers. In *IFMBE Proceedings – MEDICON'23 and CMBEIH'23* (Vol. 94, pp. 695–701). Springer Nature Switzerland. https://doi.org/10.1007/978-3-031-49068-2_71
16. Raphael, K. G., Santiago, V., & Lobbezoo, F. (2016). Is bruxism a disorder or a behavior? Rethinking the international consensus on defining and grading of bruxism. *Journal of Oral Rehabilitation*, 43, 791–798. <https://doi.org/10.1111/joor.12413>
17. Manfredini, D., De Laat, A., Winocur, E., & Ahlberg, J. (2016). Why not stop looking at bruxism as a black/white condition? Aetiology could be unrelated to clinical consequences. *Journal of Oral Rehabilitation*, 43, 799–801. <https://doi.org/10.1111/joor.12426>
18. Raphael, K. G., Santiago, V., & Lobbezoo, F. (2016). Bruxism is a continuously distributed behaviour, but disorder decisions are dichotomous. *Journal of Oral Rehabilitation*, 43, 802–803. <https://doi.org/10.1111/joor.12425>
19. Svensson, P., Lavigne, G. J., & Gagnon, Y. (2016). Sleep bruxism: Definition, prevalence, classification, etiology and consequences. In M. H. Kryger, T. Roth, & W. C. Dement (Eds.), *Principles and practice of sleep medicine* (6th ed., pp. 1423–1426). Elsevier.
20. Saito, M., Yamaguchi, T., Mikami, S., *et al.* (2016). Weak association between sleep bruxism and obstructive sleep apnea: A sleep laboratory study. *Sleep and Breathing*, 20, 703–709. <https://doi.org/10.1007/s11325-015-1284-x>
21. Lobbezoo, F., Ahlberg, J., Raphael, K. G., *et al.* (2016). Sleep bruxism: Diagnostic considerations. In M. H. Kryger, T. Roth, & W. C. Dement (Eds.), *Principles and practice of sleep medicine* (6th ed., pp. 1427–1434). Elsevier.
22. Yachida, W., Arima, T., Castrillon, E. E., *et al.* (2016). Diagnostic validity of self-reported measures of sleep bruxism using an ambulatory single-channel EMG device. *Journal of Prosthodontic Research*, 60, 250–257. <https://doi.org/10.1016/j.jpor.2016.01.001>
23. Wetselaar, P., & Lobbezoo, F. (2016). The tooth wear evaluation system (TWES): A modular clinical guideline for the diagnosis and management planning of worn dentitions. *Journal of Oral Rehabilitation*, 43, 69–80. <https://doi.org/10.1111/joor.12340>
24. Yoshida, Y., Takeshima, T., Kato, T., *et al.* (2017). Association between patterns of jaw motor activity during sleep and clinical signs and symptoms of sleep bruxism. *Journal of Sleep Research*, 26, 415–421. <https://doi.org/10.1111/jsr.12481>
25. Muzalev, K., Lobbezoo, F., Janal, M. N., & Raphael, K. G. (2017). Inter-episode sleep bruxism intervals and myofascial face pain. *Sleep*, 40, zsx078. <https://doi.org/10.1093/sleep/zsx078>
26. Levartovsky, S., Aviv, I., Aharoni, C., *et al.* (2019). Complete rehabilitation of patients with bruxism by veneered and non-veneered zirconia restorations with an increased vertical dimension of occlusion: An observational case-series study. *Journal of Prosthodontic Research*, 63, 440–446. <https://doi.org/10.1016/j.jpor.2019.02.006>
27. Ahci, S., Bal, B., Benbir-Senel, G., *et al.* (2022). Polysomnographic characteristics of sleep-related bruxism: What are the determinant factors for temporomandibular disorders? *Cranio: The Journal of Craniomandibular & Sleep Practice*, 40, 544–550. <https://doi.org/10.1080/08869634.2021.2014167>
28. Moreira, A., Freitas, F., Marques, D., & Caramês, J. (2019). Aesthetic rehabilitation of a patient with bruxism using ceramic veneers and overlays combined with four-point monolithic zirconia crowns for occlusal stabilization: A 4-year follow-up. *Case Reports in Dentistry*, 2019, 1640563. <https://doi.org/10.1155/2019/1640563>
29. Moreira, A., Freitas, F., Marques, D., & Caramês, J. (2019). Aesthetic rehabilitation of a patient with bruxism

using ceramic veneers and overlays combined with four-point monolithic zirconia crowns for occlusal stabilization: A 4-year follow-up. *Case Reports in Dentistry*, 2019, 63–70. <https://doi.org/10.1155/2019/1640563>

30. Abdulmajeed, A. A., Lim, K. G., Närhi, T. O., & Cooper, L. F. (2016). Complete-arch implant-supported monolithic zirconia fixed dental prostheses: A systematic review. *Journal of Prosthetic Dentistry*, 115(6), 672–677.e1. <https://doi.org/10.1016/j.prosdent.2015.08.025>

31. Rashid, H., Sheikh, Z., Misbahuddin, S., *et al.* (2016). Advancements in all-ceramics for dental restorations and their effect on the wear of opposing dentition. *European Journal of Dentistry*, 10(4), 583–588. <https://doi.org/10.4103/1305-7456.195170>

32. Mesko, M. E., Cho, S. H., Rupf, S., *et al.* (2016). Rehabilitation of severely worn teeth: A systematic review. *Journal of Dentistry*, 48, 9–15. <https://doi.org/10.1016/j.jdent.2016.03.003>

33. Hansen, T. L., van Dijken, J. W. V., Hede, K. C., *et al.* (2018). Monolithic zirconia crowns in the aesthetic zone in heavy grinders with severe tooth wear: An observational case-series. *Journal of Dentistry*, 72, 14–20. <https://doi.org/10.1016/j.jdent.2018.03.003>

34. Konstantinidis, I., Papalexopoulos, A., Andreadis, G., *et al.* (2018). Clinical outcomes of monolithic zirconia crowns with CAD/CAM technology: A 1-year prospective clinical study of 65 patients. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 15(11), 2553. <https://doi.org/10.3390/ijerph15112553>

35. Floriani, F., Coelho, N. F., Linhares, L. A., *et al.* (2024). Semidirect resin composite veneers in a patient with bruxism. *Case Reports in Dentistry*, 2024, 5572481. <https://doi.org/10.1155/2024/5572481>

36. Sperber, G. H. (2017). Dental wear: Attrition, erosion, and abrasion – a palaeo-odontological approach. *Dentistry Journal*, 5(2), 19–27. <https://doi.org/10.3390/dj5020019>

УДК 616.314.25/.26-089.23-02[616.715:616.716.4]
DOI <https://doi.org/10.35220/2523-420X/2025.2.29>

Н.Л. Чухрай,

доктор медичних наук,
професор кафедри ортодонції
ДНП «Львівський національний медичний університет
імені Данила Галицького»
вул. Пекарська 69В, м. Львів, Україна, індекс 79010,
nchukhray@gmail.com

М.Ю. Лесіцький,

доктор філософії,
асистент кафедри ортодонції
ДНП «Львівський національний медичний університет
імені Данила Галицького»
вул. Пекарська 69В, м. Львів, Україна, індекс 79010,
nchukhray@gmail.com

СУЧАСНІ ПОГЛЯДИ НА ВПЛИВ ПОРУШЕНЬ ПРИКУСУ ТА ОРТОДОНТИЧНЕ ЛІКУВАННЯ НА РОЗВИТОК СКРОНЕВО- НИЖНЬОЩЕЛПНИХ РОЗЛАДІВ (ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ)

У даній статті проведено літературний огляд публікацій щодо сучасних поглядів на вплив порушень прикусу та ортодонтичного лікування на розвиток скронево-нижньощелепних розладів. **Мета дослідження:** Спираючись на дані наукових досліджень встановити ймовірність впливу порушень прикусу та ортодонтичного лікування на розвиток скронево-нижньощелепних розладів.

Матеріали та методи. Застосовано бібліосемантичний метод для з'ясування стану проблеми, вивчення аналізу результатів попередніх наукових досліджень на основі джерел літератури та електронних ресурсів. Інформаційний пошук та аналіз наукових джерел проведено із використанням наукометричних баз Web of Science, PubMed, Google Scholar за останні 10 років. **Результати:** У результаті проведеного пошуку та аналізу літературних джерел автори дослідження дійшли висновку, що пацієнтам зі скронево-нижньощелепними розладами не рекомендується починати ортодонтичне лікування до повного зникнення симптомів. Якщо ж такі симптоми виникли вже під час ортодонтичного лікування, необхідно його призупинити на час лікування скронево-нижньощелепних розладів, або ж до максимально можливого покращення стану пацієнта. Після зникнення симптоматики ортодонтичні втручання можна продовжити згідно з початковим планом або, за необхідності, скоригувати залежно від стану пацієнта. Своєчасне виявлення та лікування скронево-нижньощелепних розладів дозволить в майбутньому провести більш прогностоване ортодонтичне лікування. **Висновки:** Відповідно до сучасних даних наукових досліджень немає переконливого зв'язку між розвитком скронево-нижньощелепних розладів та порушеннями прикусу. При плануванні

ортодонтичного лікування, особливо у дорослих пацієнтів, з метою профілактики ускладнень та складання коректного плану лікування одним із перших етапів повинна бути оцінка стану СНЩС та жувальних м'язів.

Ключові слова: зубощелепні аномалії, скронево-нижньощелепні розлади, ортодонтичне лікування.

N.L. Chukhray,

Doctor of Medical Sciences, Professor of Orthodontic Department,
SNE "Danylo Halytskyi Lviv National Medical University"
69B Pekarska street, Lviv, Ukraine, postal code 79010,
nchukhray@gmail.com

M.Ju. Lesitskiy,

PhD, Assistant of Orthodontic Department,
SNE "Danylo Halytskyi Lviv National Medical University"
69B Pekarska street, Lviv, Ukraine, postal code 79010,
nchukhray@gmail.com

MODERN VIEWS ON THE INFLUENCE OF MALOCCLUSION AND ORTHODONTIC TREATMENT ON THE DEVELOPMENT OF TEMPOROMANDIBULAR DISORDERS (LITERATURE REVIEW)

This article presents a literature review of publications on current views on the influence of malocclusion and orthodontic treatment on the development of temporomandibular disorders. **Purpose of the study:** based on scientific research data, to establish the probability of the impact of occlusion disorders and orthodontic treatment on the development of temporomandibular disorders. **Materials and methods.** The bibliosemantic method was used to clarify the state of the problem, study the analysis of the results of previous scientific research based on literature sources and electronic resources. Information search and analysis of scientific sources were carried out using the scientometric databases Web of Science, PubMed, Google Scholar for the last 10 years. **Results:** As a result of the search and analysis of literature sources, the authors of the study concluded that patients with temporomandibular disorders are not recommended to start orthodontic treatment until the symptoms disappear completely. If such symptoms have already appeared during orthodontic treatment, it is necessary to suspend it for the duration of the treatment of temporomandibular disorders, or until the patient's condition improves as much as possible. After the symptoms disappear, orthodontic interventions can be continued according to the original plan or, if necessary, adjusted depending on the patient's condition. Timely detection and treatment of temporomandibular disorders will allow for more predictable orthodontic treatment in the future. **Conclusions:** According to current scientific research data, there is no convincing connection between the development of temporomandibular disorders and occlusion disorders. When planning orthodontic treatment, especially in adult patients, in order to prevent complications and draw up a correct treatment plan, one

of the first steps should be to assess the condition of the TMJ and masticatory muscles.

Key words: *malocclusion, temporomandibular disorders, orthodontic treatment.*

Вступ. Скренево-нижньощелепні розлади – це загальний термін, що охоплює біль та/або дисфункцію жувальних м'язів, скренево-нижньощелепних суглобів та тканин довкола [1]. У літературі широко вивчають взаємозв'язок між порушеннями прикусу та скренево-нижньощелепними розладами (СНР). Дослідники вказують, що серед пацієнтів із порушенням Class I, глибоким, дистальним прикусами частіше зустрічаються симптоми СНР [2]. Проте значно більше джерел стверджують про слабкий чи відсутній взаємозв'язок між порушенням прикусу та СНР [3, 4, 9, 21].

Згідно системного огляду [9], у якому було проведено аналіз більш як 40 варіантів оклюзійних особливостей, СНР були асоційовані лише із мезіотрузивними інтерференціями. Проте це не дає змогу стверджувати про причинно-наслідковий зв'язок, адже як мезіотрузивні інтерференції могли спричинити СНР, так і СНР міг спричинити ці мезіотрузивні інтерференції.

Автори [3] провели 30-річне проспективне дослідження серед 903 пацієнтів та виявили відсутність взаємозв'язку між скаргою пацієнтів на “клацанням в суглобі” та порушеннями оклюзії (перехресним, дистальним та глибоким прикусами. Цікаві дані були отримані дослідниками щодо взаємозв'язку між психоемоційним станом особи, нічним бруксизмом та клацанням у суглобах. Дані результати також підтверджується авторами [5], які виявили сильний кореляційний зв'язок поміж тривожністю у підлітків і наявністю СНР.

Окрім взаємозв'язку поміж порушенням прикусу і суглобовими розладами на сьогодні надзвичайно актуальним є вивчення зв'язку поміж порушення прикусу та м'язовими розладами. Так, зокрема при дослідженні м'язової активності у підлітків із одностороннім перехресним прикусом та без нього, було виявлено, що несиметрична м'язова активність не пов'язана із вищезгаданою патологією прикусу [6]. У той ж час у дорослих асиметрична активність жувальних м'язів пов'язана із значними порушеннями прикусу [7]. Як зазначають дослідники [8] наслідком такої активності можуть бути м'язовий біль та хронічні міалгії жувальних м'язів.

Враховуючи наявність гіпотез про причинно-наслідковий зв'язок між порушенням прикусу

та розвитком СНР виникли припущення про курацію СНР шляхом ортодонтичного лікування порушень прикусу. Також існували міркування про те, що ортодонтичне лікування, яке не враховувало функціональної оклюзії, могло спричинити розвиток СНР. Проте згідно дослідження [11] ортодонтичне лікування як не збільшує, так і не зменшує ризики виникнення СНР, а лікування ознак і симптомів СНР ортодонтичним шляхом є науково необґрунтованим.

Дослідники [10] стверджують, що видалення премоларів при лікуванні ортодонтичної патології, в тому числі й при скупченості різців, спричиняє заднє зміщення суглобової головки. Проте як і в цьому дослідженні [10], так і в інших [11], які заперечують вищезгадане явище, не підтверджується вплив видалення перших премоларів на розвиток СНР. Також за допомогою МРТ діагностики було виявлено, що лікування III класу з використанням підборідного праці не збільшує ризики переднього зміщення диску, а тому не може бути пов'язане із розвитком СНР [20].

Автори [12] дослідили, що використання еластиків, особливо при лікуванні класу II, збільшують стрес на СНЩС. Більше того, якщо диск зміщений дореду, то це ще додатково збільшує стрес на ретродискові тканини. Проте у цьому дослідженні не вказується, яким чином це може впливати на подальший розвиток СНР.

Враховуючи ефективність застосування різних типів кап для лікування нічного бруксизму можна припустити [14], що їх використання також може полегшити перебіг нічного бруксизму, або ж слугувати нічною захисною капою. Інші дослідження [15] виявили, що впродовж короткого часу капи не викликають зміну м'язової активності у здорових людей. Автори [16] вказують, що хоч і елайнери капи змінюють сигнали електроміографії, проте впливу на індекс бруксизму вони не мають. Більше того, на короткому проміжку часу елайнери можуть викликати болочість у м'язах і зубний біль [17], проте виникає необхідність подальших досліджень щодо ефекту впродовж довготривалішого терміну лікування. Про подібний результат автори також згадують в дослідженні [13], пацієнти скаржилися на частішу та інтенсивнішу болочість жувальних м'язів зранку, а також збільшення болочості при пальпації СНЩС. Проте дана симптоматика була транзитною і з часом поверталась у вихідний стан.

Відповідно до опрацьованих даних літератури, можна припустити, що ортодонтичне лікування як не викликає СНР, так і не може їх усунути,

адже взаємозв'язок між СНР та оклюзією є сумнівним [9, 21].

Проте не можна забувати про судовий випадок *Brimm vs Malloy* в США у 1987 році. Ортодонта звинуватили у виникненні симптомів СНР у 16 річної пацієнтки після видалення двох премолярів та застосування зовнішньоротових ортодонтичних апаратів. Незважаючи на відсутність достатньої науково-доказової бази про причинно наслідковий зв'язок між лікуванням і виникненням симптомів, суд все ж став на сторону пацієнтки і зобов'язав лікаря до виплатити останньому грошову компенсацію.

Тому для уникнення подібних ситуацій перед будь-яким ортодонтичним лікуванням необхідно провести оцінку СНЩС щодо можливого перебігу того чи іншого СНР, адже дуже часто вони можуть існувати у прихованій формі без жодних симптомів, або ж пацієнт може не надавати значення цим симптомам.

Для діагностики СНР слід використовувати надійні та достовірні клінічні й інструментальні методики, однією з яких є діагностичні критерії DC/TMD [18]. Цей інструмент складається з двох осей: вісь I – для клінічного обстеження та вісь II – для психосоціальної оцінки. Вони сприяють збору релевантних даних для проведення стандартизованої клінічної діагностики та оцінки аспектів когніції, емоцій і поведінки, які можуть сприяти загоєнню та підтриманню болю, а також впливати на прогнозування та планування лікування.

Використання критеріїв DC/TMD забезпечує лікарів-стоматологів, зокрема ортодонтів, необхідними інструментами для диференційної діагностики СНР, адже таким пацієнтам не рекомендується починати ортодонтичне лікування до зникнення симптомів СНР. Якщо ж такі симптоми виникли вже під час ортодонтичного лікування, необхідно його призупинити на час лікування СНР, або ж до максимально можливого покращення стану пацієнта [19]. Після того як пацієнт перестає відчувати біль (або коли біль успішно контрольований), стоматологічні чи ортодонтичні втручання можна продовжити згідно з початковим планом або, за необхідності, скоригувати залежно від стану пацієнта. Такий підхід допоможе як покращити комунікацію між лікарем та пацієнтом, так і уникнути можливих конфліктів. Більше того, своєчасне виявлення та лікування СНР дозволить в майбутньому провести більш прогнозоване ортодонтичне лікування.

Висновки. Відповідно до сучасних даних наукових досліджень немає переконливого

зв'язку між розвитком СНР і порушеннями прикусу. Також ортодонтичне лікування як не спричиняє виникнення СНР, так і не лікує їх. Однак, при плануванні ортодонтичного лікування одним з перших етапів має бути оцінка стану СНЩС і жувальних м'язів.

References:

1. Beaumont, S., Garg, K., Gokhale, A., & Heaphy, N. (2020). Temporomandibular Disorder: a practical guide for dental practitioners in diagnosis and management. *Australian dental journal*, 65(3), 172–180
2. Macri, M., Murmura, G., Scarano, A., & Festa, F. (2022). Prevalence of temporomandibular disorders and its association with malocclusion in children: A transversal study. *Frontiers in public health*, 10, 860833.
3. Olliver, S.J., Broadbent, J.M., Thomson, W.M., & Farella, M. Occlusal features and TMJ clicking: a 30-year evaluation from a cohort study. *J Dent Res* 2020. DOI: 10.1177/0022034520936235
4. Amer, N.M., Aboalnaga, A.A., Salah Fayed, M.M., & Labib, A.H. (2019). Transverse Malocclusion and Temporomandibular Disorders: Verification of the Controversy. *Journal of oral & facial pain and headache*, 33(4), 355–361. DOI: 10.11607/ofph.2286
5. de Paiva Bertoli, F.M., Bruzamin, C.D., de Almeida Kranz, G.O., Losso, E.M., Brancher, J.A., & de Souza, J.F. (2018). Anxiety and malocclusion are associated with temporomandibular disorders in adolescents diagnosed by RDC/TMD. A cross-sectional study. *Journal of oral rehabilitation*, 45(10), 747–755. DOI: 10.1111/joor.12684
6. Michelotti, A., Rongo, R., Valentino, R., D'Antò, V., Bucci, R., Danzi, G., & Cioffi, I. (2019). Evaluation of masticatory muscle activity in patients with unilateral posterior crossbite before and after rapid maxillary expansion. *European journal of orthodontics*, 41(1), 46–53. <https://doi.org/10.1093/ejo/cjy019>
7. Farronato, G., Giannini, L., Galbiati, G., Sesso, G., & Maspero, C. (2012). Orthodontic-surgical treatment: neuromuscular evaluation in skeletal Class II and Class III patients. *Progress in orthodontics*, 13(3), 226–236. DOI: 10.1016/j.pio.2012.04.003
8. Valentino, R., Cioffi, I., Vollaro, S., Cimino, R., Baiano, R., Michelotti A. (2021). Jaw muscle activity patterns in women with chronic TMD myalgia during standardized clenching and chewing tasks. *Cranio*, 39(2), 157–163. DOI: 10.1080/08869634.2019.1589703.
9. Manfredini, D., Lombardo, L., & Siciliani, G. (2017). Temporomandibular disorders and dental occlusion. A systematic review of association studies: end of an era?. *Journal of oral rehabilitation*, 44(11), 908–923. DOI: 10.1111/joor.12531
10. Alhammadi, M.S., Fayed, M.S., & Labib, A. (2017). Three-dimensional assessment of condylar position and joint spaces after maxillary first premolar extraction

in skeletal Class II malocclusion. *Orthodontics & craniofacial research*, 20(2), 71–78. DOI: 10.1111/ocr.12141

11. Kandasamy, S., & Greene, C.S. (2020). The evolution of temporomandibular disorders: A shift from experience to evidence. *Journal of oral pathology & medicine : official publication of the International Association of Oral Pathologists and the American Academy of Oral Pathology*, 49(6), 461–469. DOI: 10.1111/jop.13080

12. Gurbanov, V., Bas, B., & Öz, A.A. (2020). Evaluation of Stresses on Temporomandibular Joint in the Use of Class II and III Orthodontic Elastics: A Three-Dimensional Finite Element Study. *Journal of oral and maxillofacial surgery : official journal of the American Association of Oral and Maxillofacial Surgeons*, 78(5), 705–716. DOI: 10.1016/j.joms.2019.11.022

13. Michelotti, A., Rongo, R., D'Antò, V., & Bucci, R. (2020). Occlusion, orthodontics, and temporomandibular disorders: Cutting edge of the current evidence. *Journal of the World federation of orthodontists*, 9(3S), S15–S18. <https://doi.org/10.1016/j.ejwf.2020.08.003>

14. Minakuchi, H., Fujisawa, M., Abe, Y., Iida, T., Oki, K., Okura, K., Tanabe, N., & Nishiyama, A. (2022). Managements of sleep bruxism in adult: A systematic review. *The Japanese dental science review*, 58, 124–136. DOI: 10.1016/j.jdsr.2022.02.004

15. Manfredini, D., Lombardo, L., Vigiani, L., Arreghini, A., & Siciliani, G. (2018). Effects of invisible orthodontic retainers on masticatory muscles activity during sleep: a controlled trial. *Progress in orthodontics*, 19(1), 24. DOI: 10.1186/s40510-018-0228-y

16. Castroflorio, T., Bargellini, A., Lucchese, A., Manuelli, M., Casasco, F., Cugliari, G., Cioffi, I., & Deregibus, A. (2018). Effects of clear aligners on sleep bruxism: randomized controlled trial. *Journal of biological regulators and homeostatic agents*, 32(2 Suppl. 2), 21–29

17. Tran, J., Lou, T., Nebiolo, B., Castroflorio, T., Tassi, A., & Cioffi, I. (2020). Impact of clear aligner therapy on tooth pain and masticatory muscle soreness. *Journal of oral rehabilitation*, 47 (12), 1521–1529. DOI: 10.1111/joor.13088

18. Schiffman, E., Ohrbach, R., Truelove, E., Look, J., Anderson, G., et al. (2014). Diagnostic Criteria for Temporomandibular Disorders (DC/TMD) for Clinical and Research Applications: recommendations of the International RDC/TMD Consortium Network* and Orofacial Pain Special Interest Group†. *Journal of oral & facial pain and headache*, 28(1), 6–27. DOI: 10.11607/jop.1151

19. Aldayel, A.M., AlGahnem, Z.J., Alrashidi, I.S., Nunu, D.Y., Alzahrani, A. M., Alburaidi, W. S., Alanazi, F., Alamari, A. S., & Alotaibi, R. M. (2023). Orthodontics and Temporomandibular Disorders: An Overview. *Cureus*, 15(10), e47049. DOI: 10.7759/cureus.47049

20. Monika, A. Zurfluh, Dimitrios Kloukos, Raphael Patcas, Theodore Eliades (2015). Effect of chin-cup treatment on the temporomandibular joint: a systematic review, *European Journal of Orthodontics*, 37, 3(1), 314–324. DOI: 10.1093/ejo/cju048

21. Okeson, J.P. (2020). Management of temporomandibular disorders and occlusion. St. Louis, Missouri: Elsevier.

УДК 616.316:616.31-08-039.71

DOI <https://doi.org/10.35220/2523-420X/2025.2.30>**С.А. Шнайдер,**

доктор медичних наук, професор,
Державна установа «Інститут стоматології
та щелепно-лицевої хірургії Національної академії
медичних наук України»,
вул. Рішельєвська, 11, м. Одеса, Україна, індекс 65026
androdental@gmail.com

А.А. Бондарь,

аспірант,
Державна установа «Інститут стоматології
та щелепно-лицевої хірургії Національної академії
медичних наук України»,
вул. Рішельєвська, 11, м. Одеса, Україна, індекс 65026

Ю.М. Бунь,

кандидат медичних наук, доцент,
ВПНЗ «Львівський медичний університет»,
вул. В. Поліщука, 76, м. Львів, Україна, індекс 79018

Г.І. Корнієнко,

кандидат медичних наук, доцент,
ВПНЗ «Львівський медичний університет»,
вул. В. Поліщука, 76, м. Львів, Україна, індекс 79018

О.Т. Федорів,

кандидат медичних наук, доцент,
ВПНЗ «Львівський медичний університет»,
вул. В. Поліщука, 76, м. Львів, Україна, індекс 79018

СУЧАСНИЙ ДОСВІД В ПИТАННІ СТОМАТОЛОГІЧНОГО ЛІКУВАННЯ ТА ПРОФІЛАКТИКИ ЗАХВОРЮВАНЬ СЛИННИХ ЗАЛОЗ У ОСІБ СЕРЕДЬНОГО ВІКУ

Патологія слинних залоз у осіб середнього віку (35–60 р.) зумовлена мультифакторними впливами – ендокринними, метаболічними, аутоімунними, променевими та інфекційно-запальними. Попри наявність різноманітних терапевтичних підходів, уніфіковані міждисциплінарні протоколи лікування й профілактики залишаються недоопрацьованими. **Метою дослідження** було систематизувати сучасний клініко-експериментальний досвід щодо стоматологічного лікування та профілактики захворювань слинних залоз у середньовікової когорти пацієнтів з метою виокремлення ефективних та безпечних алгоритмів ведення. **Матеріали та методи.** Проведено ціловий наративний огляд літератури (2014–2024 рр.) згідно з PRISMA-ScR. Пошук виконано у PubMed, Scopus, Web of Science, Google Scholar та національних ресурсах. До аналізу включено 30 джерел, що відповідали критеріям релевантності (метаболічні, системні, радіаційні, інфекційно-запальні та неопластичні ураження; вибірка – дорослі 35–60 р.).

Оцінювалися дизайн досліджень, терапевтичні втручання, клінічні кінцеві точки (швидкість слиновиділення, індекси гігієни, частота рецидивів, показники якості життя). **Результати дослідження.** Експериментальне введення меланіну при омега-зол-індукованій гіпергастринемії нормалізувало протеазно-інгібіторний баланс слинних залоз, знижуючи протеолітичну активність на 15% ($p < 0,05$). У пацієнтів із сіалозом на тлі гепатобіліарної патології додавання «Лізоцим-форте» до стандартної схеми підвищувало антиоксидантно-прооксидантний індекс та покращувало швидкість слиновиділення на 22% у порівнянні з контролем. Комбінований лікувально-профілактичний комплекс з ультрафонофорезом прополісу забезпечував 100% клінічну ремісію сіалозу при нетоксичному зобі через 6 міс. Диференційований алгоритм менеджменту радіоїод-індукованого сіалоаденіту (пролонговані глюкокортикоїди, сіалоендоскопія, замісна терапія) зменшував частоту ксеростомії II–III ступеня та запобігав прогресуванню карієсу й пародонтопатій протягом року спостереження. Лазеротерапія при хронічних паротитах скорочувала тривалість болю та набряку після 1–2 сеансів і приводила до стабільної ремісії у 85% хворих. **Висновки.** Ефективність лікування захворювань слинних залоз у осіб середнього віку підвищується за рахунок патогенетично обґрунтованих комбінованих схем, що поєднують системні, місцеві й фізіотерапевтичні методи. Перспективними напрямками є застосування меланіну як протеазного модулятора, антидисбіотичних гепатопротекторів, малоінвазивної сіалоендоскопії та фотобіомодуляції. Подальші рандомізовані дослідження потрібні для стандартизації протоколів та оцінки довгострокової безпеки.

Ключові слова: слинні залози; сіалоз; сіалоаденіт; середній вік; профілактика.

S.A. Shnaider,

Doctor of Medical Sciences, Professor,
State Establishment “The Institute of Stomatology
and Maxillo-facial Surgery National Academy of Medical
Sciences of Ukraine”,
11 Rishelievskaya street, Odesa, Ukraine, postal code 65026
androdental@gmail.com

A.A. Bondar,

Postgraduate Student,
State Establishment “The Institute of Stomatology
and Maxillo-facial Surgery National Academy of Medical
Sciences of Ukraine”,
11 Rishelievskaya street, Odesa, Ukraine, postal code 65026

Y.M. Bun,

Candidate of Medical Sciences, Associate Professor,
PHEI “Lviv Medical University”,
76 V. Polishchuk street, Lviv, Ukraine, postal code 79018

H.I. Kornienko,

Candidate of Medical Sciences, Associate Professor,
PHEI “Lviv Medical University”,
76 V. Polishchuk street, Lviv, Ukraine, postal code 79018

O.T. Fedoriv,

Candidate of Medical Sciences, Associate Professor,
PHEI "Lviv Medical University",
76 V. Polishchuk street, Lviv, Ukraine, postal code 79018

MODERN EXPERIENCE IN DENTAL MANAGEMENT AND PREVENTION OF SALIVARY-GLAND DISEASES IN MIDDLE-AGED ADULTS

In adults aged 35–60 years, salivary-gland pathology arises from a multifactorial interplay of endocrine, metabolic, autoimmune, radiation-related and infectious-inflammatory factors. Although numerous therapeutic options are available, unified interdisciplinary protocols for treatment and prevention remain insufficiently elaborated.

The purpose of the study was systematise current clinical and experimental evidence on dental treatment and prevention of salivary-gland diseases in a middle-aged cohort and to identify effective and safe management algorithms. **Materials and methods.** A targeted narrative review (2014–2024) was performed in accordance with PRISMA-ScR guidelines. Searches were conducted in PubMed, Scopus, Web of Science, Google Scholar and national repositories. Thirty sources meeting the relevance criteria (metabolic, systemic, radiation-induced, infectious-inflammatory and neoplastic lesions; adult population 35–60 years) were analysed. Study design, therapeutic interventions and clinical endpoints (salivary-flow rate, oral-hygiene indices, relapse frequency, quality-of-life measures) were extracted. **Research results.** Experimental melanin administration under omeprazole-induced hypergastrinaemia normalised the protease-inhibitor balance in salivary glands, reducing proteolytic activity by 15% ($p < 0.05$). In sialosis associated with hepatobiliary disease, addition of the antidysbiotic hepatoprotector "Lysozyme-Forte" increased the antioxidant-pro-oxidant index and improved salivary-flow rate by 22% versus control. A combined therapeutic-preventive package with propolis ultraphonophoresis achieved 100% clinical remission of sialosis in nontoxic goitre after six months. A differentiated algorithm for radioiodine-induced sialoadenitis management (long-acting glucocorticoids, sialoendoscopy, substitution therapy) lowered the incidence of grade II–III xerostomia and prevented progression of caries and periodontal disease over one year. Laser therapy for chronic parotitis shortened pain and swelling after 1–2 sessions and yielded stable remission in 85% of patients. **Conclusions.** Treatment efficacy in middle-aged adults with salivary-gland diseases increases when pathogenetically grounded multimodal regimens combining systemic, local and physiotherapeutic approaches are applied. Promising avenues include melanin as a protease modulator, antidysbiotic hepatoprotectors, minimally invasive sialoendoscopy and photobiomodulation. Further randomised trials are required to standardise protocols and evaluate long-term safety.

Key words: salivary glands; sialosis; sialoadenitis; middle age; prevention.

Слинні залози –ключовий компонент гомеостазу порожнини рота, що забезпечує буферну

ємність, ремінералізацію емалі та антибактеріальний захист. У осіб середнього віку (35–60 років) частота патологій цих залоз неухильно зростає внаслідок мультиморбідності, ендокринних зрушень і дії шкідливих екзо- та ендогенних чинників [2, 25]. За даними багаторічних клінічних спостережень, частка доброякісних і злоякісних новоутворень слинних залоз становить 1–5% усіх пухлин людини, причому плеоморфна аденома та аденолімфома переважають у структурі доброякісних процесів [25–29]. Окрім новоутворень, у практиці стоматолога все частіше реєструються:

- метаболічно-зумовлені ураження (гіпергастринемія при тривалому прийомі ІПП – [1]);
- системні захворювання гепатобілярної зони з розвитком сіалозу [2];
- аутоімунні uszkodження (синдром Шегрена) [22];
- іонізуюче променеве навантаження при радіоїодтерапії диференційованого раку ЩЗ [4–17];
- хронічні інфекційно-запальні процеси (паротити, калькулезний та кістозний сіалоаденіт) [21, 23, 24].

Незважаючи на суттєвий прогрес фармако-терапії, фізіотерапевтичних та малоінвазивних хірургічних методик (меланінова корекція протеазно-інгібіторного дисбалансу [1]; «Лізоцим-форте» як антидисбіотичний гепатопротектор [2]; комплексне місцево-системне лікування сіалозу з ультрафонофорезом прополісу [3]; диференційований алгоритм менеджменту радіоїод-індукованого сіалоаденіту [4]; лазеротерапія при хронічних паротитах [24]), питання вибору оптимальної схеми лікування та профілактики залишається дискусійним. Це обумовлено поліетіологічністю захворювань, різною патогенетичною доміантою та відсутністю уніфікованих міждисциплінарних протоколів [1–4, 21].

Таким чином, узагальнення сучасного клініко-експериментального досвіду є необхідною передумовою для формування доказових, персоналізованих стратегій стоматологічної допомоги пацієнтам середнього віку із патологією слинних залоз.

Метою огляду було систематизувати й критично оцінити сучасний досвід стоматологічного лікування та профілактики захворювань слинних залоз у осіб середнього віку на підставі аналізу актуальних наукових публікацій і клініко-експериментальних даних.

Матеріал та методи дослідження. Для проведення дослідження було здійснено пошук

наукових публікацій, що висвітлюють питання стоматологічного лікування та профілактики захворювань слинних залоз у осіб середнього віку, за допомогою електронних баз даних, таких як Web of Science, Scopus, PubMed та Google Scholar. Ключові фрази для пошуку були визначені як «захворювання слинних залоз / salivary gland diseases», «сіалоаденіт / sialadenitis», «радіоїод-індуковані ураження / radioiodine-induced injury», «профілактика / prevention», «середній вік / middle-aged adults». Більшість публікацій, які були включені до дослідження, датувалися останніми 10 роками, але також було розглянуто деякі публікації з більш пізніми датами. Оцінка релевантності проводилася на основі назви, резюме та повного тексту публікацій, щоб виключити ті, що не відповідали темі дослідження або були недоступні.

Результати та їх обговорення. В роботі [1] було відмічено, що для лікування кислотозалежних захворювань травного тракту широко застосовуються інгібітори протонної помпи (ППІ), тривале застосування яких може викликати гіпергастринемію. Тому автори поставили за мету експериментальне вивчення впливу меланіну на патологічні зміни в слинних залозах щурів в умовах омепразол-індукованої гіпергастринемії. В дослідженні були задіяні 35 білих щурів-самців (вага – 180-220 г). Дослідним тваринам протягом 28 діб внутрішньоочередово вводили омепразол («Sigma», США) дозою 14 мг/кг, меланін (5 мг/кг маси тіла перорально) окремо та в поєднанні. Загальна протеолітична активність при 28-денному введенні омепразолу підвищилась в 1,17 рази, в той час як загальна антитриптична активність знизилась в 1,15 рази порівняно з контролем. Застосування меланіну на 28 добу експерименту призвело до вірогідного зниження активності протеїнази в 1,15 рази в слинних залозах щурів. Також вірогідно в 1,1 рази зростала загальна антитриптична активність в тканинах слинних залоз порівняно з тваринами без корекції. Таким чином, експериментальна корекція меланіном сприяє нормалізації патологічних змін в слинних залозах щурів на тлі довготривалого введення омепразолу, про що свідчить пригнічення протеолітичних процесів [1].

Слинні залози чітко реагують на патологічні зміни гепатобіліарної системи, що проявляються зміною кількості та якості слиновиділення. Метою дослідження [2] було визначити ефективність застосування антидисбіотичного гепатопротектора «Лізоцим-форте» на стан слинних залоз

та органів порожнини рота у хворих із сіалозом на фоні гепатобіліарної патології. В рамках даної роботи було обстежено 90 осіб, з яких у 66 хворих, що знаходилися на лікуванні з приводу патології гепатобіліарної системи, діагностували сіалоз привушної залози. Для співставлення результатів дослідження були залучені 24 практично здорових особи. Стан гепатобіліарної системи оцінювали за допомогою біохімічного дослідження сироватки крові обстежених. Ступінь запального процесу визначали на основі показника біохімічного маркера запалення (МДА), антиоксидантного ферменту каталази. Визначали антиоксидантно-прооксидантний індекс (АПІ) та ступінь дисбіозу. У порожнині рота визначали індекс гігієни, папілярно-маргінальноальвеолярний індекс та індекс кровоточивості. Стан слинних залоз діагностували за допомогою даних біохімічного дослідження нестимульованої ротової рідини, швидкості слиновиділення та рН змішаної слини. За результатами проведених досліджень було встановлено, що у хворих із гепатобіліарною патологією спостерігається захворювання слинних залоз та органів порожнини рота. Також було доведено, що при гіпосалівації збільшується ймовірність виникнення захворювань пародонту. Включення до комплексної терапії антидисбіотичного препарату «Лізоцим-форте» значно покращило досліджувані показники у обстежуваних осіб, що дає підставу рекомендувати його для клінічного використання з метою профілактики та лікування сіалозу та патології гепатобіліарного тракту [2].

В роботі [3] було проведено стоматологічне обстеження й подальше лікування 203 пацієнтів з сіалозом у віці від 25 до 75 років, який був діагностований на фоні нетоксичного зобу. В залежності від способу лікування сіалозу всі пацієнти були розподілені на 2 групи – основну та порівняння (139 і 64 особи у кожній). В першій підгрупі основної групи (67 осіб) був застосований комплекс, до складу якого входили препарати загального лікування (біорегулятор, протеолітичні ферменти, вітамінний комплекс) та місцеве лікування сіалозу здійснювали за допомогою розчину карбохоліну. Пацієнти другої підгрупи основної групи (72 особи) в якості загальної терапії застосовували комплекс попередньої групи, а до місцевого лікування в порожнині рота добавили ультрафонофорез з маслом прополісу в ділянках привушних слинних залоз. Результати показали, що через 3 місяці після лікування із застосуванням розчину пілокарпіну гідрохлориду скарги

знов почали з'являтися навіть у тих пацієнтів, в яких спостерігали лікувальний ефект через тиждень та місяць лікування. Отже, через півроку отримали результати, які несуттєво відрізнялись від вихідних показників до початку лікування сіалозу. Через 3 місяці використання лікувально-профілактичного комплексу (ЛПК), до складу якого входили препарати загального призначення та місцеве застосування розчину карбохоліну в першій підгрупі основної групи пацієнтів із сіалозом на тлі нетоксичного зобу залишилось 16 пацієнтів, які продовжували скаржитись на «припухлість» в привушно-жувальних ділянках, 11 пацієнтів турбувала періодична сухість порожнини рота та у 9 пацієнтів – періодична ксеростомія. Через три місяці після використання розробленого ЛПК, до складу якого крім місцевого застосування розчину карбохоліну та ультрафонофорезу з маслом прополісу входили біорегулятор, що сприяє зміцненню судинних стінок, протеолітичні ферменти, які нормалізують ліпідний обмін та вітамінний комплекс, результати були стовідсотковими, що свідчить про ефективність дії розробленого ЛПК із застосуванням фізіотерапевтичних процедур [3].

В роботі [4] автори вивчали ефективність патогенетично-спрямованих методів лікування хронічного променевого сіалоаденіту, спричиненого застосуванням радіоактивного ^{131}I , та їхній вплив на стоматологічний статус пацієнтів. В дослідженні приймало участь 60 пацієнтів із ознаками хронічного променевого сіалоаденіту, який розвинувся унаслідок проведення радіоїодтерапії із приводу високодиференційованої карциноми щитоподібної залози. Пацієнтів було розділено на 2 групи (по 30 пацієнтів у кожній). В першій групі хворих (контрольна група) застосовували традиційне лікування. У другій групі (основна група) для лікування променевих уражень слинних залоз використовували розроблений алгоритм диференційованого застосування лікувальних засобів, зокрема препаратів групи пролонгованих глюкокортикоїдів, інгібіторів протеолізу, внутрішньопротокового введення протеолітичних ферментів, застосування сіалоендоскопії для усунення рубцевих змін та стійкої стриктури вивідних протоків привушних та/або підщелепних залоз і замісної терапії за наявності ксеростомії II-III ступеня. На початку лікування припухлість, відчуття болю і дискомфорту визначали переважно у привушних залозах 36 пацієнтів (60%), із яких двосторонній характер виявили у 22 пацієнтів (36,7%). Клінічні ознаки ураження

усіх слинних залоз були наявні лише у 16 пацієнтів (26,7%). Через 1 рік після початку лікування у пацієнтів обох груп визначали виявляли тенденцію до покращення індексу гігієни і певного зниження індексу РМА (дещо більше в основній групі) при незначному збільшенні індексу КПВ, глибини парадонтальних кишень та втрати епітеліального прикріплення. Використання традиційних методів індивідуальної і професійної гігієни порожнини рота в поєднанні із замісною терапією у пацієнтів із ознаками ксеростомії в ці терміни давало змогу уникнути значного прогресування карієсу і захворювань пародонту в пацієнтів обох досліджених груп [4-20].

Метою дослідження [21] була перевірка ефективності лікувальної дії препарату «Фітоліт» при калькульозному сіалоаденіті. Для дослідження підбирали пацієнтів віком 25-55 років хворих на калькульозний сіалоаденіт, за умови, що причиною слинокам'яної хвороби було порушення кальцієвого обміну, препарат не мав протипоказань та стадія захворювання була клінічно вираженою. Лікування проводили з використанням препарату «Фітоліт», що наносився на ватний валик (10-15 крапель), який розташовували на місця виходу протоки слинної залози, в якій було виявлено патологічний процес. Таку процедуру здійснювали тричі на день після прийому їжі. Ефективність лікування проявлялась у зникненні характерних симптомів: «слинні коліки», іррадіюючого болю, припухлості в залозі, відчуття розпирання, відчуття наявності конкременту в протоці. Експеримент показав, що у 80% пацієнтів після проведення таких лікувальних процедур настало одужання, а у 20% пацієнтів, незважаючи на те, що зникли симптоми запалення, нажалі конкремент залишався на місці. Проте автори вважають, що дану методику можна назвати дієвою та рекомендувати в деяких клінічних випадках пацієнтам із зазначеним захворюванням слинних залоз [21].

В дослідженні [22] автори встановлювали взаємозв'язок вираженості структурних змін слинних залоз і активності аутоімунних реакцій при моделюванні синдрому Шегрена з метою обґрунтувати можливість внутрішнього застосування олії амаранта для корекції цих порушень. На підставі комплексного дослідження 49 білих щурів лінії Вістар, у яких відтворювали модель синдрому Шегрена шляхом введення в праву привушну слинну залозу 0,5 мл розчину БЦЖ на суміші води та гліцерину, визначали взаємозв'язок між інтенсивністю аутоімунних реакцій, порушень структури органів імунної системи та деге-

неративно-дистрофічних процесів в слинній залозі. Встановлено, що дистрофічно-дегенеративні зміни тканини слинної залози посилюються зі збільшенням терміну патологічного процесу. Напрямку корелюють зі зростанням вмісту аутоантитіл до слинної залози та інволюційними зміни в селезінці, тобто порушення стану регуляторної компоненти імунної системи відіграє суттєву роль в патогенезі синдрому Шегрена. Результати показали, що застосування піддослідними щурами олії амаранта запобігає руйнуванню слинної залози, водночас зберігається структура селезінки та стримується активність аутоімунних реакцій. Таким чином, експериментально було доведено, що імуномодуючий вплив олії амаранта позитивно впливає на стримання дистрофічно-дегенеративних процесів в тканині слинної залози при синдромі Шегрена [22].

Метою дослідження [23] підвищення естетичності та ефективності лікування ретенційних (травматичних) кіст малих слинних залоз нижньої губи за рахунок збереження самої слинної залози та її функції, зменшення об'єму лікарського втручання та виконання його з мінімальним ризиком виникнення рецидивів та запальних ускладнень, скорочення терміну лікування. У запропонованому нами способі естетичного лікування, яке включає вскриття кісти та проведення місцевої медикаментозної терапії, слинна залоза зберігається, її цілісність не порушується, а функція відновлюється за рахунок відтворення двох нових штучних епітелізованих проток малої слинної залози. Для їх формування використовують пристрій – формувач протоки П-подібної форми. Спосіб здійснюють наступним чином:

- обстеження хворого;
- після обробки ділянки втручання 0,02% розчином хлоргексидину, за допомогою шприца проколюють кісту та висмоктують її вміст. Вколюють у тому місці, де є найбільш вираженим вип'ячування кісти над рівнем червоної облямівки нижньої губи. Після відсмоктування вмісту кісти голку разом зі шприцем видаляють. Частину вмісту кісти, яка залишилась у її порожнині, пальцями витискають через отвір, який залишився від голки зі шприцем;
- у точку проколу кісти або поруч вводять формувач двох нових штучних епітелізованих проток П-подібної форми та фіксують його за допомогою пластиру або Диплену-дента ЛХ (з лідокаїном та хлоргексидином);
- в подальшому хворому назначають традиційну симптоматичну медикаментозну терапію

(пов'язки з маззю «Офлокаїн-Дарниця» та полоскання 0,02% розчином хлоргексидину).

Запропоноване лікування сприяє більш швидкому загоєнню місця рани, нормалізації клінічних показників (зменшення болю, набряку, почервоління), досягненню стійкої повноцінної ремісії, а також більш естетичному результату ніж в групі порівняння, пацієнтів якої лікували найпоширенішим методом – операцією цистаденектомії [23].

За даними [24] за частотою захворювання слинних залоз на третьому місці знаходяться паротити, з яких гострі становлять 64%, загострені – 19%, а хронічні – 17%. Тому автори [24] поставили за мету проведення аналізу лікування хворих з хронічними паротитами із застосуванням лазеротерапії. За допомогою скловолоконного світловоду випромінювання проводилося на ділянку запаленої залози, при цьому світловод притискався до шкіри з невеликим тиском. Червоне світло надавало протизапальний і стимулюючий ефект на ділянку запалених тканин при експозиції 2-3 хвилини на полі. На одну залозу доводилося 4-5 полів опромінення по 2-3 хвилини на кожне з них. Курс лікування становив 8-12 процедур. Результати цього лікування показали, що після 1-2 сеансів зменшувалася інтенсивність болю, а в деяких випадках вони зовсім зникали, також мало місце значне зменшення гнійних виділень з рани. Після 5-6 процедур розміри збільшеної залози зменшувалися, поліпшувався загальний стан хворого, зокрема нормалізувався сон [24].

Частота пухлин слинних залоз на сьогодні залишається достатньо високою – від 1 до 5% від усіх новоутворень людини. При дослідженні цього питання на базі клінічних даних 2014-2018 рр. було виявлено, що більшість новоутворень слинних залоз за патогістологічним діагнозом становили плеоморфні аденоми (57,32%), аденокарциноми (17,67%) та аденолімфоми (14,22%). Розподіл хворих за статтю виявив, що і у жінок, і у чоловіків, в більшості випадків зустрічаються плеоморфні аденоми – відповідно 45,41% та 18,84%. Аденолімфоми частіше зустрічалися у чоловіків, ніж у жінок – відповідно 11,59% та 4,34%. Серед аденокарцином розподіл за статтю (чоловіки– жінки) приблизно однаковий – 9,17% проти 10,62%. У 84,27% пацієнтів патологічний процес локалізувався у привушній слинній залозі [25-29].

В роботі [30] автори зазначають, що у хворих на рак слинних залоз вік, стать, гістологічний підтип та розповсюдження пухлини відіграють основну роль у прогнозі життя. Стандартом хірургічного лікування злоякісних пухлин слинних залоз

повинна бути резекція залози в достатньому об'ємі або видалення залози. Для шийної лімфаденектомії існують певні показання, які залежать від поширеності метастазування і гістологічної структури пухлини залози. Променева терапія відіграє важливу роль у передабо післяопераційному періодах лікування хворого, проте як монотерапія її ефективність незначна. Цитостатична хіміотерапія повинна призначатись хворим на рак слинних залоз відповідно до морфологічної структури пухлини. Подальше вивчення особливостей захворюваності, виживаності та лікування хворих із злоякісними захворюваннями слинних залоз дасть можливість розробити ефективні скринінгові програми з метою проведення адекватного лікування, що, у свою чергу, покращить загальну відсоток пацієнтів, що одужали [30].

Висновки:

1. На сьогоднішній день існує багато методів лікування захворювань слинних залоз, проте питання пошуку оптимальної схеми лікування залишається досі відкритим через наявність різних факторів, які супроводжують ту чи іншу хворобу слинних залоз (супутня соматична патологія, екологічний аспект, тяжкість перебігу основного захворювання, спадковість та ін.).

2. Отримані результати стали підґрунтям для формування доказових рекомендацій щодо багаторівневої профілактики та персоналізованих схем лікування захворювань слинних залоз у середньовікової когорти пацієнтів.

Література:

1. Сухомлин А.А. Експериментальна корекція меланіном протеїназно-інгібіторного дисбалансу слинних залоз в умовах гіпергастринемії. *Актуальні проблеми сучасної медицини: Вісник української медичної стоматологічної академії*. 2014. Vol. 14. № 2 (46). P. 152–154.
2. Борис Г.З., Фурдичко А.І. Клінічне обґрунтування використання антидисбіотичного засобу Лізоцим-форте у комплексному лікуванні хворих із захворюванням слинних залоз на тлі гепатобіліарної патології. *Український журнал медицини, біології та спорту*. 2019. Vol. 4. № 1. P. 183–188.
3. Чеботарь О.А., Лавренюк Я.В. Клінічна оцінка ефективності лікування сіалозу, що виникає на тлі нетоксичного зобу. *Вісник морської медицини*. 2018. Vol. 4 (81). P. 108–117.
4. Копчак А.В., Макаренко В.А. Ефективність комплексного лікування радіоїод-індукованого сіалоаденіту та його вплив на стан стоматологічного здоров'я пацієнтів (проспективне контрольоване дослідження). *Вісник стоматології*. 2024. Vol. 126. № 1. P. 102–111.
5. Auttara-Atthakorn A., Sungmala J., Anothaisin-tawee T., Reutrakul S., Sriphrapradang C. Prevention of salivary gland dysfunction in patients treated with radioiodine for differentiated thyroid cancer: A systematic review of randomized controlled trials. *Frontiers in Endocrinology*. 2022. Vol. 13. Article 960265. DOI: 10.3389/fendo.2022.960265.
6. Clement S.C., Peeters R.P., Ronckers C.M., Links T.P., van den Heuvel-Eibrink M.M., Nieveen van Dijkum E.J.M., et al. Intermediate and long-term adverse effects of radioiodine therapy for differentiated thyroid carcinoma: A systematic review. *Cancer Treatment Reviews*. 2015. Vol. 41. № 10. P. 925–934. DOI: 10.1016/j.ctrv.2015.09.001.
7. Upadhyaya A., Meng Z., Wang P., Zhang G., Jia Q., Tan J., Li X., Hu T., Liu N., Zhou P., Wang S., Liu X., Wang H., Zhang C., Zhao F., Yan Z. Effects of first radioiodine ablation on functions of salivary glands in patients with differentiated thyroid cancer. *Medicine*. 2017. Vol. 96. № 25. Article e7164. DOI: 10.1097/MD.00000000000007164.
8. Kim J.W., Kim J.M., Choi M.E., Kim S.K., Kim Y.M., Choi J.S. Does salivary function decrease in proportion to radioiodine dose? *Laryngoscope*. 2020. Vol. 130. № 9. P. 2173–2178. DOI: 10.1002/lary.28342.
9. Sadiç M., Korkmaz M., Gültekin S.S., Demircan K. Alterations in ADAMTS12 gene expression in salivary glands of radioiodine-131-administered rats. *Nuclear Medicine Communications*. 2016. Vol. 37. P. 1010–1015. DOI: 10.1097/MNM.0000000000000556.
10. Klein Hesselink E.N., Brouwers A.H., de Jong J.R., van der Horst-Schrivers A.N., Coppes R.P., Lefrandt J.D., Jager P.L., Vissink A., Links T.P. Effects of radioiodine treatment on salivary gland function in patients with differentiated thyroid carcinoma: A prospective study. *Journal of Nuclear Medicine*. 2016. Vol. 57. № 11. P. 1685–1691. DOI: 10.2967/jnumed.115.169888.
11. Mester A., Piciu A., Lucaciu O., Apostu D., Piciu D., Voina-Tonea A. Assessment and care of oral lesions for patients who undergo radioiodine treatment for thyroid cancer. *The American Journal of the Medical Sciences*. 2021. Vol. 361. № 1. P. 8–13. DOI: 10.1016/j.amjms.2020.07.035.
12. Adramerinas M., Andreadis D., Vahtsevanos K., Pouloupoulos A., Pazaitou-Panayiotou K. Sialadenitis as a complication of radioiodine therapy in patients with thyroid cancer: Where do we stand? *Hormones (Athens)*. 2021. Vol. 20. № 4. P. 669–678. DOI: 10.1007/s42000-021-00304-3.
13. Zeng Q., Mandel L. Radioactive iodine-induced hyposalivation: Case report. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*. 2019. Vol. 77. № 9. P. 1837–1840. DOI: 10.1016/j.joms.2019.03.032.
14. Li X., Su J.Z., Zhang Y.Y., Zhang L.Q., Zhang Y.Q., Liu D.G., Yu G.Y. [Title in Chinese]. *Beijing da xue xue bao: Yi xue ban (Journal of Peking University. Health*

- Sciences*). 2020. Vol. 52. № 3. P. 586–590. DOI: 10.19723/j.issn.1671-167X.2020.03.029.
15. Gilat H., Vainer I., Avishai G., Maymon S.L., Alkan U., Hod R., Robenshtock E., Friedman S., Shpitzer T. Radioiodine therapy-induced sialadenitis versus chronic idiopathic sialadenitis – Presentation and outcomes. *Head & Neck*. 2021. Vol. 43. № 9. P. 2724–2730. DOI: 10.1002/hed.26741.
16. Sunavala-Dossabhoy G. Radioactive iodine: An unappreciated threat to salivary gland function. *Oral Diseases*. 2018. Vol. 24. № 1–2. P. 198–201. DOI: 10.1111/odi.1277423.
17. Ciarallo A., Rivera J. Radioactive iodine therapy in differentiated thyroid cancer: 2020 update. *AJR American Journal of Roentgenology*. 2020. Vol. 215. № 2. P. 285–291. DOI: 10.2214/AJR.19.22626.
18. Dreyer N.S., Lynggaard C.D., Jakobsen K.K., Pedersen A.M.L., von Buchwald C., Grønhoj C. Xerostomia. *Ugeskrift for Læger*. 2021. Vol. 183. № 27. Article V11200814. (In Danish).
19. Łysik D., Niemirowicz-Laskowska K., Bucki R., Tokajuk G., Mystkowska J. Artificial saliva: Challenges and future perspectives for the treatment of xerostomia. *International Journal of Molecular Sciences*. 2019. Vol. 20. № 13. Article 3199. DOI: 10.3390/ijms2013319926.
20. Kopchak A.V., Makarenko V.A. A differentiated approach to complex treatment of radioiodine-induced salivary gland lesions. *Modern Medical Technology*. 2023. Vol. 4. P. 12–20.
21. Швець А.І., Константінова А.С., Макаренко В.І. Дослідження лікувальної дії препарату «Фітоліт» при калькульозному сіалоаденіті. Матеріали VII Всеукраїнської науково-практичної конференції з міжнародною участю «Полтавські дні громадського здоров'я» 26 травня 2023 року 2023. P. 117.
22. Якименко Д.О. Вплив олії амаранта на взаємозв'язок структурно-функціональних змін слинних залоз і імунної системи у тварин з моделлю синдрому Шегрена. *Вісник морської медицини*. 2018. Vol. 4 (81). P. 123–129.
23. Гаврілов В.О., Флегонтов В.В. Спосіб естетичного лікування ретенційних кіст малих слинних залоз нижньої губи. *Загальна патологія та патологічна фізіологія*. 2014. Vol. 9. № 4. P. 76–81.
24. Дмитрієва А.А., Рузін Г.П., Резепова К.Р. Лазеротерапія у комплексному лікуванні хворих з хронічними паротитами. PhD thesis. *Українська медична стоматологічна академія*. 2019.
25. Маланчук В.О., Бродський І.С. Розповсюдженість новоутворень слинних залоз за даними клініки НМУ імені О.О. Богомольця в період 2014–2018 рр. *Журнал Національної академії медичних наук України*. 2019. Vol. 25. № 1. P. 93–96.
26. Da Silva L.P., Serpa M.S., Viveiros S.K., et al. Salivary gland tumors in a Brazilian population: A 20-year retrospective and multicentric study of 2292 cases. *Journal of Cranio-Maxillofacial Surgery*. 2018. Vol. 46. № 12. P. 2227–2233. DOI: 10.1016/j.jcms.2018.09.028.
27. Franzen A.M., Kaup Franzen C., Guenzel T., Lieder A. Increased incidence of Warthin tumors of the parotid gland: A 42-year evaluation. *European Archives of Oto-Rhino-Laryngology*. 2018. Vol. 275. № 10. P. 2593–2598. DOI: 10.1007/s00405-018-5092-3.
28. Luers J.C., Guntinas-Lichius O., Klussmann J.P., et al. The incidence of Warthin tumors and pleomorphic adenomas in the parotid gland over a 25-year period. *Clinical Otolaryngology*. 2016. Vol. 41. № 6. P. 793–797. DOI: 10.1111/coa.12694.
29. Wang X.D., Meng L.J., Hou T.T., et al. Tumors of the salivary glands in northeastern China: A retrospective study of 2508 patients. *British Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*. 2015. Vol. 53. P. 132–137. DOI: 10.1016/j.bjoms.2014.10.008.
30. Скакун Л.М. Рак слинних залоз: епідеміологія, клініко-морфологічні особливості і методи лікування. *Шпитальна хірургія*. 2014. № 3. P. 79–84.

References:

1. Sukhomlyn, A.A. (2014). *Eksperymentalna korektsiia melaninom proteinazno-inhibitorynoho dysbalansu slynnnykh zaloz v umovakh hypergastrynemii* [Experimental correction by melanin of the protease-inhibitor imbalance of salivary glands under hypergastrinemia]. *Aktualni problemy suchasnoi medytsyny: Visnyk Ukrainskoi Medychnoi Stomatolohichnoi Akademii – Current Issues of Modern Medicine: Bulletin of the Ukrainian Medical Stomatological Academy*, 14(2), 152–154. [in Ukrainian].
2. Borys, H.Z., & Furdychko, A.I. (2019). *Klinichne obgruntuvannia vykorystannia antydysbiotychnoho zasobu "Lysozym-Forte" u kompleksnomu likuvanni khvorykh iz zakhvoriuvanniam slynnnykh zaloz na tli hepatobiliarnoi patolohii* [Clinical justification for the use of the antidysbiotic agent "Lysozyme-Forte" in the complex treatment of patients with salivary-gland disease against the background of hepatobiliary pathology]. *Ukrainskyi zhurnal medytsyny, biolohii ta sportu – Ukrainian Journal of Medicine, Biology and Sport*, 4(1), 183–188. [in Ukrainian].
3. Chebotar, O.A., & Lavreniuk, Ya.V. (2018). *Klinichna otsinka efektyvnosti likuvannia sialozu, shcho vynykaie na tli netoksychnoho zoba* [Clinical assessment of the effectiveness of treating sialosis arising against a background of nontoxic goitre]. *Visnyk mors'koi medytsyny – Bulletin of Marine Medicine*, 4(81), 108–117. [in Ukrainian].
4. Kopchak, A.V., & Makarenko, V.A. (2024). *Efektivnist' kompleksnoho likuvannia radioiod-indukovanoho sialoadeniti ta yoho vplyv na stan stomatolohichnoho zdorovia patsientiv (prospetyvne kontrolovane doslidzhennia)* [Effectiveness of complex treatment of radioiodine-induced sialoadenitis and its impact on patients' oral health: A prospective controlled study]. *Visnyk stom-*

- atolohii – Stomatological bulletin*, 126(1), 102–111. [in Ukrainian].
5. Auttara-Atthakorn, A., Sungmala, J., Anothaisin-tawee, T., Reutrakul, S., & Sriphrapadang, C. (2022). Prevention of salivary-gland dysfunction in patients treated with radioiodine for differentiated thyroid cancer: A systematic review of randomised controlled trials. *Frontiers in Endocrinology*, 13, 960265. <https://doi.org/10.3389/fendo.2022.960265>
 6. Clement, S. C., Peeters, R. P., Ronckers, C. M., Links, T. P., van den Heuvel-Eibrink, M. M., Nieveen van Dijkum, E. J. M., *et al.* (2015). Intermediate and long-term adverse effects of radioiodine therapy for differentiated thyroid carcinoma: A systematic review. *Cancer Treatment Reviews*, 41(10), 925–934. <https://doi.org/10.1016/j.ctrv.2015.09.001>
 7. Upadhyaya, A., Meng, Z., Wang, P., Zhang, G., Jia, Q., Tan, J., *et al.* (2017). Effects of first radioiodine ablation on functions of salivary glands in patients with differentiated thyroid cancer. *Medicine*, 96(25), e7164. <https://doi.org/10.1097/MD.00000000000007164>
 8. Kim, J.W., Kim, J.M., Choi, M.E., Kim, S.K., Kim, Y.M., & Choi, J.S. (2020). Does salivary function decrease in proportion to radioiodine dose? *Laryngoscope*, 130(9), 2173–2178. <https://doi.org/10.1002/lary.28342>
 9. Sadiç, M., Korkmaz, M., Gültekin, S. S., & Demircan, K. (2016). Alterations in *ADAMTS12* gene expression in salivary glands of radioiodine-131-administered rats. *Nuclear Medicine Communications*, 37, 1010–1015. <https://doi.org/10.1097/MNM.0000000000000556>
 10. Klein Hesselink, E.N., Brouwers, A.H., de Jong, J.R., van der Horst-Schrivers, A.N., Coppes, R.P., Lefrandt, J.D., *et al.* (2016). Effects of radioiodine treatment on salivary-gland function in patients with differentiated thyroid carcinoma: A prospective study. *Journal of Nuclear Medicine*, 57(11), 1685–1691. <https://doi.org/10.2967/jnumed.115.169888>
 11. Mester, A., Piciu, A., Lucaciu, O., Apostu, D., Piciu, D., & Voinea-Tonea, A. (2021). Assessment and care of oral lesions for patients who undergo radioiodine treatment for thyroid cancer. *The American Journal of the Medical Sciences*, 361(1), 8–13. <https://doi.org/10.1016/j.amjms.2020.07.035>
 12. Adrameras, M., Andreadis, D., Vahtsevanos, K., Pouloupoulos, A., & Pazaitou-Panayiotou, K. (2021). Sialadenitis as a complication of radioiodine therapy in patients with thyroid cancer: Where do we stand? *Hormones (Athens)*, 20(4), 669–678. <https://doi.org/10.1007/s42000-021-00304-3>
 13. Zeng, Q., & Mandel, L. (2019). Radioactive iodine-induced hyposalivation: Case report. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*, 77(9), 1837–1840. <https://doi.org/10.1016/j.joms.2019.03.032>
 14. Li, X., Su, J.Z., Zhang, Y.Y., Zhang, L.Q., Zhang, Y.Q., Liu, D.G., & Yu, G.Y. (2020). [Article in Chinese]. *Beijing da xue xue bao: Yi xue ban (Journal of Peking University. Health Sciences)*, 52(3), 586–590. <https://doi.org/10.19723/j.issn.1671-167X.2020.03.029>
 15. Gilat, H., Vainer, I., Avishai, G., Maymon, S.L., Alkan, U., Hod, R., *et al.* (2021). Radioiodine therapy-induced sialadenitis versus chronic idiopathic sialadenitis: Presentation and outcomes. *Head & Neck*, 43(9), 2724–2730. <https://doi.org/10.1002/hed.26741>
 16. Sunavala-Dossabhoy, G. (2018). Radioactive iodine: An unappreciated threat to salivary-gland function. *Oral Diseases*, 24(1–2), 198–201. <https://doi.org/10.1111/odi.1277423>
 17. Ciarallo, A., & Rivera, J. (2020). Radioactive iodine therapy in differentiated thyroid cancer: 2020 update. *AJR American Journal of Roentgenology*, 215(2), 285–291. <https://doi.org/10.2214/AJR.19.22626>
 18. Dreyer, N.S., Lynggaard, C.D., Jakobsen, K.K., Pedersen, A.M.L., von Buchwald, C., & Grønhoj, C. (2021). Xerostomia. *Ugeskrift for Læger*, 183(27), V11200814. [in Danish].
 19. Łysik, D., Niemirowicz-Laskowska, K., Bucki, R., Tokajuk, G., & Mystkowska, J. (2019). Artificial saliva: Challenges and future perspectives for the treatment of xerostomia. *International Journal of Molecular Sciences*, 20(13), 3199. <https://doi.org/10.3390/ijms2013319926>
 20. Kopchak, A. V., & Makarenko, V. A. (2023). A differentiated approach to complex treatment of radioiodine-induced salivary-gland lesions. *Modern Medical Technology*, 4, 12–20.
 21. Shvets, A.I., Konstantinova, A.S., & Makarenko, V.I. (2023). *Doslidzhennia likuvalnoi dii preparatu "Fitolit" pry kalkulioznomu sialoadeniti. Materialy VII Vseukrai'ns'koi naukovo-praktychnoi konferencii z mizhnarodnoju uchastju «Poltavs'ki dni gromads'kogo zdorov'ja» 26 travnja 2023 roku* [Study of the therapeutic effect of the preparation "Fitolit" in calculous sialoadenitis. Proceedings of the VII all-Ukrainian scientific and practical conference with international participation "Poltava days of Public Health" on May 26, 2023]. [in Ukrainian].
 22. Yakymenko, D.O. (2018). Vplyv olii amaranta na vzaimozv'язok strukturno-funktsional'nykh zmin slynnnykh zaloz i imunnoi systemy u tvaryn z modeli syndromu Shehrena [Effect of amaranth oil on the relationship of structural-functional changes of salivary glands and immune system in animals with a model of Sjögren's syndrome]. *Visnyk mors'koi medytsyny – Bulletin of Marine Medicine*, 4(81), 123–129. [in Ukrainian].
 23. Havrylov, V.O., & Flegontov, V.V. (2014). Sposib estetychnoho likuvannia retentsiinykh kist malykh slynnnykh zaloz nyzhn'oi huby [Method of aesthetic treatment of retention cysts of minor salivary glands of the lower lip]. *Zahalna patolohiia ta patolohichna fiziolohiia – General Pathology and Pathophysiology*, 9(4), 76–81. [in Ukrainian].
 24. Dmytriieva, A.A., Ruzin, H.P., & Rezepova, K.R. (2019). Lazeroterapiia u kompleksnomu likuvanni khvo-

rykh z khronichnymy parotyamy [Laser therapy in the complex treatment of patients with chronic parotitis] (PhD thesis). *Ukrai'ns'ka medychna stomatologichna akademiya – Ukrainian Medical Stomatological Academy*. [in Ukrainian].

25. Malanchuk, V.O., & Brodetskyi, I. S. (2019). *Rozpovsiudzhenist' novoutvoren' slynnnykh zaloz za danymy kliniky Natsional'noho medychnoho universytetu imeni O. O. Bohomoletsia v period 2014–2018 rr.* [Prevalence of salivary-gland neoplasms according to the Bohomolets National Medical University clinic, 2014–2018]. *Zhurnal Natsional'noi Akademii Medychnykh Nauk Ukrainy – Journal of the National Academy of Medical Sciences of Ukraine*, 25(1), 93–96. [in Ukrainian].

26. Da Silva, L.P., Serpa, M.S., Viveiros, S. K., et al. (2018). Salivary-gland tumours in a Brazilian population: A 20-year retrospective and multicentric study of 2292 cases. *Journal of Cranio-Maxillofacial Surgery*, 46(12), 2227–2233. <https://doi.org/10.1016/j.jcms.2018.09.028>

27. Franzen, A.M., Kaup Franzen, C., Guenzel, T., & Lieder, A. (2018). Increased incidence of Warthin tumours of the parotid gland: A 42-year evaluation. *European Archives of Oto-Rhino-Laryngology*, 275(10), 2593–2598. <https://doi.org/10.1007/s00405-018-5092-3>

28. Luers, J.C., Guntinas-Lichius, O., Klussmann, J.P., et al. (2016). The incidence of Warthin tumours and pleomorphic adenomas in the parotid gland over a 25-year period. *Clinical Otolaryngology*, 41(6), 793–797. <https://doi.org/10.1111/coa.12694>

29. Wang, X.-D., Meng, L.-J., Hou, T.-T., et al. (2015). Tumours of the salivary glands in northeastern China: A retrospective study of 2508 patients. *British Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*, 53, 132–137. <https://doi.org/10.1016/j.bjoms.2014.10.008>

30. Skakun, L. M. (2014). *Rak slynnnykh zaloz: epidemiolohiia, kliniko-morfolohichni osoblyvosti i metody likuvannia* [Salivary-gland cancer: Epidemiology, clinico-morphological features and treatment methods]. *Shpytal'na khirurgiia – Hospital Surgery*, 3, 79–84. [in Ukrainian].

ПЕДАГОГІЧНИЙ РОЗДІЛ

УДК 377.6+616.314-77+616.314-76

DOI <https://doi.org/10.35220/2523-420X/2025.2.31>**Z.R. Ozhogan,**

*Doctor of Medical Sciences, Professor,
Department of Orthopedic Dentistry,
Ivano-Frankivsk National Medical University,
2 Nalytska street, Ivano-Frankivsk, Ukraine, postal code
76000, ozhzinoviy@gmail.com*

O.I. Bulbuk,

*Candidate of Medical Sciences, Associate Professor,
Department of Orthopedic Dentistry,
Ivano-Frankivsk National Medical University,
2 Nalytska street, Ivano-Frankivsk, Ukraine, postal code
76000, obulbuk@ifnmu.edu.ua*

L.V. Mizyuk,

*Candidate of Medical Sciences, Associate Professor,
Department of Orthopedic Dentistry,
Ivano-Frankivsk National Medical University,
2 Nalytska street, Ivano-Frankivsk, Ukraine, postal code
76000, lmizyuk@ifnmu.edu.ua*

Y.I. Sukhorebsky,

*Candidate of Medical Sciences, Associate Professor,
Department of Orthopedic Dentistry,
Ivano-Frankivsk National Medical University,
2 Nalytska street, Ivano-Frankivsk, Ukraine, postal code
76000, ysukhorebsky@ifnmu.edu.ua*

V.Z. Obidnyak,

*Candidate of Medical Sciences, Associate Professor,
Department of Orthopedic Dentistry,
Ivano-Frankivsk National Medical University,
2 Nalytska street, Ivano-Frankivsk, Ukraine, postal code
76000, hkimak@ifnmu.edu.ua*

G.B. Kimak,

*Candidate of Medical Sciences, Associate Professor
Department of Orthopedic Dentistry,
Ivano-Frankivsk National Medical University,
2 Nalytska street, Ivano-Frankivsk, Ukraine, postal code
76000, hkimak@ifnmu.edu.ua*

A.V. Biben,

*Candidate of Medical Sciences, Assistant,
Department of Orthopedic Dentistry,
Ivano-Frankivsk National Medical University,
2 Nalytska street, Ivano-Frankivsk, Ukraine, postal code
76000, abiben@ifnmu.edu.ua*

O.V. Shutak,

*Candidate of Medical Sciences, Associate Professor,
Department of Orthopedic Dentistry,
Ivano-Frankivsk National Medical University,
2 Nalytska street, Ivano-Frankivsk, Ukraine, postal code
76000, oshutak@ifnmu.edu.ua*

V.S. Dombrovych,

*Assistant,
Department of Orthopedic Dentistry,
Ivano-Frankivsk National Medical University,
2 Nalytska street, Ivano-Frankivsk, Ukraine, postal code
76000, vdombrovych@ifnmu.edu.ua*

Yu.V. Klymiuk,

*Candidate of Medical Sciences, Associate Professor,
Department of Orthopedic Dentistry,
Ivano-Frankivsk National Medical University,
2 Nalytska street, Ivano-Frankivsk, Ukraine, postal code
76000, yklymiuk@ifnmu.edu.ua*

FEATURES OF CONDUCTING PRACTICE FOR DENTAL STUDENTS IN MODERN REALITIES

*An integral and important component of the training of dental students as future specialists is the implementation of industrial practice. It is characteristic that during this period students must apply the acquired theoretical knowledge during direct work with patients in a real clinical environment. The main task of practical training is to form and consolidate professional skills necessary for independent medical practice. Namely: the ability to establish psychological and linguistic contact with patients, to correctly build relationships with patients in the process of a doctor's activity (doctor-patient), and to improve the skills of mastering basic dental manipulations. **The purpose of the research** is to study the maximum opportunities for students to acquire professional skills during industrial practice and the ways of its organizations taking into account the latest teaching methods.*

Materials and methods. The Department of Orthopedic Dentistry of Ivano-Frankivsk National Medical University implements the educational program "Industrial Medical Practice" aimed at students acquiring integral, general and professional competencies for the future provision of quality dental services. **The results of the study.** They indicate necessity conducting industrial medical practice for dental students using the latest tools and approaches related to the constant development of modern technologies in the field of dentistry. **Conclusions.**

The presented study indicates the need for industrial medical practice for students, which allows them to obtain professional specialists in the field of dentistry and improves their clinical activities by forming both professional and communicative skills.

Key words: industrial medical practice, medical education, dental students, orthopedic dentistry, modern technologies.

З.Р. Ожоган,

доктор медичних наук, професор,
кафедра ортопедичної стоматології,
Івано-Франківський національний медичний
університет,
вул. Галицька, 2, м. Івано-Франківськ, Україна, індекс
76000, ozhzinoviy@gmail.com

О.І. Бульбук,

кандидат медичних наук, доцент,
кафедра ортопедичної стоматології,
Івано-Франківський національний медичний
університет,
вул. Галицька, 2, м. Івано-Франківськ, Україна, індекс
76000, obulbuk@ifnmti.edu.ua

Л.В. Мізюк,

кандидат медичних наук, доцент,
кафедра ортопедичної стоматології,
Івано-Франківський національний медичний
університет,
вул. Галицька, 2, м. Івано-Франківськ, Україна, індекс
76000, lmizyuk@ifnmti.edu.ua

Ю.І. Сухоребський,

кандидат медичних наук, доцент,
кафедра ортопедичної стоматології,
Івано-Франківський національний медичний
університет,
вул. Галицька, 2, м. Івано-Франківськ, Україна, індекс
76000, yuskhorebskyu@ifnmti.edu.ua

В.З. Обідняк,

кандидат медичних наук, доцент,
кафедра ортопедичної стоматології,
Івано-Франківський національний медичний
університет,
вул. Галицька, 2, м. Івано-Франківськ, Україна, індекс
76000, 76000 hkimak@ifnmti.edu.ua

Г.Б. Кімак,

кандидат медичних наук, доцент
кафедра ортопедичної стоматології,
Івано-Франківський національний медичний
університет,
вул. Галицька, 2, м. Івано-Франківськ, Україна, індекс
76000, hkimak@ifnmti.edu.ua

А.В. Бібен,

кандидат медичних наук, асистент,
кафедра ортопедичної стоматології,
Івано-Франківський національний медичний
університет,
вул. Галицька, 2, м. Івано-Франківськ, Україна, індекс
76000, abiben@ifnmti.edu.ua

О.В. Шутак

кандидат медичних наук, доцент,
кафедра ортопедичної стоматології,
Івано-Франківський національний медичний
університет,
вул. Галицька, 2, м. Івано-Франківськ, Україна, індекс
76000, oshutak@ifnmti.edu.ua

В.С. Домбрович,

асистент,
кафедра ортопедичної стоматології,
Івано-Франківський національний медичний
університет,
вул. Галицька, 2, м. Івано-Франківськ, Україна, індекс
76000, vdombrovych@ifnmti.edu.ua

Ю.В. Клим'юк,

кандидат медичних наук, доцент
кафедра ортопедичної стоматології,
Івано-Франківський національний медичний
університет,
вул. Галицька, 2, м. Івано-Франківськ, Україна, індекс
76000, yklymiuk@ifnmti.edu.ua

ОСОБЛИВОСТІ ПРОВЕДЕННЯ ВИРОБНИЧОЇ ПРАКТИКИ ДЛЯ СТУДЕНТІВ-СТОМАТОЛОГІВ У СУЧАСНИХ РЕАЛІЯХ

Резюме. Невід'ємною і важливою складовою навчання студентів-стоматологів як майбутніх фахівців є проведення виробничої практики. Характерним є те, що в цей період студенти повинні застосовувати отримані теоретичні знання під час безпосередньої роботи з пацієнтами в реальному клінічному середовищі. Основним завданням виробничої практики є формування та закріплення професійних навичок, необхідних для самостійної лікарської діяльності. А саме: уміння встановлювати психологічний і мовний контакт із хворими, правильно будувати свої взаємини з пацієнтами в процесі діяльності лікаря (лікар-пацієнт) та вдосконалювати навички володіння основними стоматологічними маніпуляціями. **Мета дослідження** полягає у вивченні максимальних можливостей отримання студентами професійних навичок під час проходження виробничої практики та шляхів її організації із врахуванням новітніх методів навчання. **Матеріали та**

методи. Кафедра ортопедичної стоматології Івано-Франківського національного медичного університету реалізовує навчальну програму «Виробнича лікарська практика» спрямовану на здобуття студентами інтегральних, загальних та фахових компетентностей для майбутнього надання ними якісних стоматологічних послуг. **Результати дослідження.** Вказують на необхідність проведення виробничої лікарської практики для студентів-стоматологів із застосуванням новітніх засобів та підходів, пов'язаних із постійним розвитком сучасних технологій в галузі стоматології. **Висновки.** Представлене дослідження свідчить про необхідність проведення виробничої лікарської практики для здобувачів освіти, яка дозволяє отримувати професійних фахівців у галузі стоматології та полегшує їхню клінічну діяльність шляхом формування як професійних, так і комунікативних навичок. **Ключові слова:** виробнича лікарська практика, медична освіта, студенти-стоматологи, ортопедична стоматологія, сучасні технології.

Introduction. One of the important tasks of modern dentistry are the formation of highly specialized specialists capable of using modern achievements in the specified field in their practical activities. However, it is known that the profession of a dentist involves the possession of not only manual skills, but also communicative skills, since it is important to adhere to the rules of deontology and the consistency of communication with patients in order to provide quality dental care.

Research justification. That is why it is important and necessary for dental students to undergo practical medical practice to consolidate the theoretical knowledge they have gained, in particular, in anatomy, physiology, pathophysiology, pharmacology and other disciplines; to practice manual skills; to gain experience working with patients; to implement the development of clinical thinking and to implement adaptation to the professional environment [1].

Materials and methods. The educational discipline “Industrial medical practice” is carried out by students in the fourth year of study in the V II semester (orthopedic and therapeutic dentistry) and in the VIII semester (surgical dentistry) and provides consolidation of practical skills in the field of public health, prevention [2], diagnostics and methods of providing orthopedic, therapeutic and surgical care to patients at the individual, family and population levels, which are necessary for the professional activity of a dentist [3]. The bases for industrial practice in orthopedic dentistry can be dental clinics, the orthopedic department of the Center for Dentistry of the IFNMU, private dental offices. The organization and control of the practice at the IFNMU is carried out by the “Department of Practice and Employment of University Students and Graduates”.

Completion of practical training in prosthetic dentistry implies that during carrying out student sanitary and educational work, drawing up a treatment plan for patients, preparing abutment teeth [4] for fixed aesthetic structures, taking impressions, and also carrying out clinical stages of manufacturing removable structures. In addition, during the internship, students have the opportunity to gain experience in communicating with the patient, collecting anamnesis, conducting an examination, drawing up a treatment plan, and maintaining medical documentation. An integral component is the development of clinical thinking, which allows analyzing clinical cases, making informed decisions, and choosing the necessary orthopedic structures indicated in relevant clinical situations [5]. It is necessary to study and practically apply the organization of the work of a dental office, department, keeping records and reporting, as well as cooperation with junior medical staff. An important aspect is the implementation of ethical and deontological principles and rules of conduct in the team, learned during practical classes [6].

The basic head of the practice is the chief physician. polyclinics or its deputy on therapeutic work, curator – dentist orthopedic department institutions, on base whose is being held production medical practice.

All manipulations in period practices daily are fixed in diary [7] with mandatory indicating the date, surname, first name and age (year of birth) of each patient, dental formula and all other indicators expressed in the reporting form. While keeping a diary, the student records the medical manipulations performed with a detailed reflection of the materials used, and also follows the sequence of their implementation [8].

After studying study educational disciplines “Production” medical practice” from orthopedic dentistry students training should:

1) know:

- Organization of the orthopedic department, procedure for conducting accounting and reporting documentation;
- Main clinical and laboratory methods examination in orthopedic dentistry;
- Methodology receiving anatomical and functional imprint, its assessment, possible complication during the fingerprinting process, their prevention;
- Classification defects dental rows;
- Features clinical and laboratory stages production individual structures bridge-shaped prostheses;

- Types of dentition defects for determining central occlusion. Stages of definition of central correlation jaw at different groups defects dental rows;
- Methods definition of altitude central occlusions and neutral position lower jaws.
- Clinical and laboratory stages of production of partial and complete removable prostheses;
- 2) be able to:
 - Remove artificial crowns.
 - Conduct correction partial and full removable prostheses.
 - Get anatomical and functional prints different imprinted material.
 - Conduct verification constructions prosthesis at partial and complete absence teeth.
 - Prepare teeth under different types artificial crowns.
 - To fixate crowns and bridge-shaped prostheses.
 - To determine diagnosis of emergency ;
 - To determine tactics and granting emergency medical help.

After completing the practical training and compiling digital and text reports, the student is given a characteristic and a review of the diary, signed by the immediate supervisor of the practical training and the head physician. A student who has completed the required number of practical skills, presented them in writing and provided substantiated answers to questions regarding the content of the diary, completed the proposed volume of sanitary and educational work and as a result received the appropriate number of points for current performance is allowed to defend the final modular control. It should be noted that the assessment of current performance is carried out by the immediate supervisor of the practice base.

The results of the study justify the necessity and importance of students mastering the academic discipline. "Industrial medical practice", as well as the opportunity to apply the acquired competencies in further practical activities as specialists.

Conclusions. Thus, undergoing practical training in orthopedic dentistry allows students to acquire the ability to use communication skills, clinical thinking, and improve their skills in mastering basic manipulations in providing orthopedic care to dental patients.

The prospect of further research is searching for new forms and means of conducting industrial medical practice, as well as taking into account comments and feedback from students, which will allow improving the study of this academic discipline and implementing its practical application.

Conflict of interest. The authors declare no conflict of interest

Література:

1. Антонів А.А., Каньовська Л. В., Коцюбійчук З. Я. Клінічне мислення як складник когнітивної діяльності студентів медичних університетів. *Heals & Education*. 2025. №1. С. 177-181. DOI: 10.32782/health-2025.1.26
2. Освітньо-професійна програма «СТОМАТОЛОГІЯ», другого (магістерського) рівня вищої освіти. 2023. 42 с.
3. Біла Н.Ф., Шнайдер С.А., Сафчук К.І., Сафарова Л.З. Визначення впливу гігієнічних ополіскувачів різного складу на стан мікрофлори порожнини рота. *Вісник стоматології*. 2022. №3(120). С.6-8. DOI: 10.35220/2078-8916-2022-45-3.2
4. Глазунов О.А., Пенський К.В. Експериментальне обґрунтування застосування лікувально-профілактичної пасти для профілактики ускладнень при одонтопрепаруванні вітальних зубів. *Вісник стоматології*. 2023. №1(122). С. 45–50. DOI: 10.35220/2078-8916-2023-47-1.8
5. Ортопедична стоматологія: підручник / М.М. Рожко та ін.; за ред. М.М. Рожко, В.П. Неспрядька. Київ : ВСВ «Медицина», 2020. 720 с.
6. Parker J.C. The Importance of Clear and Careful Thinking in Clinical Ethics. *The Journal of Medicine and Philosophy: A Forum for Bioethics and Philosophy of Medicine*. 2021. № 46(1). Р. 1-16. DOI: 10.1093/jmp/jhaa033
7. Ожоган З.Р., Бульбук О.І., Мізюк Л.В. Виробнича лікарська практика з ортопедичної стоматології (Щоденник). Навчально-методичний посібник для самостійної роботи студентів стоматологічного факультету. Івано-Франківськ : Видавництво ІФНМУ, 2020. 30с.
8. Фліс П.С., Банних Т.М. Техніка виготовлення знімних протезів: підручник. 3-тє видання. Київ : ВСВ «Медицина», 2024. 264 с.

References:

1. Antoniv A.A., Kan'ovs'ka L.V., & Kocjubijchuk Z.Ja. (2025). Klinichne myslennja jak skladnyk kognityvnoi' dijal'nosti studentiv medychnyh universyteti [Clinical thinking as a component of cognitive activity of medical university students]. *Heals & Education*, 1, 177-181. DOI: 10.32782/health-2025.1.26
2. (2023). Osvitno-o-profesijna programa «STOMATOLOGIJA», drugogo (magisters'kogo) rivnja vyshhoi' osvity [Educational and professional program "dentistry", second (master's) level of Higher Education]. Ivano-Frankivs'k. [in Ukrainian].
3. Bila N.F., Shnajder S.A., Safchuk K.I., & Safarova L.Z. (2022). Vyznachennja vplyvu gigijenichnyh opoliskuvachiv riznogo skladu na stan mikroflory

porozhnyny rota [Determination of the effect of hygienic mouthwashes of various compositions on the state of oral microflora]. *Visnyk stomatologii' – Stomatological Bulletin*, 3(120), 6-8. DOI: 10.35220/2078-8916-2022-45-3.2 [in Ukrainian].

4. Glazunov O.A., & Pens'kyj K.V. (2023). Eksperymental'ne obg'runtuvannja zastosuvannja likuval'no profilaktychnoi' pasty dlja profilaktyky uskladnen' pry odontopreparuvanni vital'nyh zubiv [Experimental justification of the use of therapeutic and preventive paste for the Prevention of complications in odontopreparation of vital teeth]. *Visnyk stomatologii' – Stomatological Bulletin*. №1(122). C.45–50. DOI:10.35220/2078-8916-2023-47-1.8. [in Ukrainian].

5. Rozhko M.M., Nesprjad'ko V.P., Palijchuk I.V. & ta in. (2020). Ortopedychna stomatologija: pidruchnyk [Orthopedic dentistry: textbook]. M.M. Rozhko, V.P. Nesprjad'ko (Ed.). Kyi'v : VSV «Medycyna». [in Ukrainian].

6. Parker J.C. (2021). The Importance of Clear and Careful Thinking in Clinical Ethics. *The Journal of Medicine and Philosophy: A Forum for Bioethics and Philosophy of Medicine*, 46(1), 1-16. DOI: 10.1093/jmp/jhaa033 [in Ukrainian].

7. Ozhogan Z.R., Bul'buk O.I., & Mizjuk L.V. (2020). Vyrobnycha likars'ka praktyka z ortopedychnoi' stomatologii' (Shhodennyk). Navchal'no-metodychnyj posibnyk dlja samostijnoi' roboty studentiv stomatologichnogo fakul'tetu [Industrial medical practice in orthopedic dentistry (Diary). Educational and methodical manual for independent work of students of the Faculty of Dentistry]. Ivano-Frankivs'k : Vydavnyctvo IFNMU. [in Ukrainian].

8. Flis P.S., & Bannyh T.M. (2024). Tehnika vygotovlennja znimnyh proteziv: pidruchnyk. 3-tje vydannja [Technique of making removable dentures: textbook. 3rd edition]. Kyi'v : VSV «Medycyna». [in Ukrainian].

ЗМІСТ

ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНО-ТЕОРЕТИЧНА СТОМАТОЛОГІЯ

М.А. Безносюк, Е.М. Павленко

ВПЛИВ ЛІКУВАЛЬНО-ПРОФІЛАКТИЧНОГО ЗАСОБУ НА МІНЕРАЛЬНИЙ
СКЛАД СЛИНИ У ХВОРИХ ІЗ ЗАХВОРЮВАННЯМИ ЩИТОПОДІБНОЇ ЗАЛОЗИ...2

Ю.В. Лахтін, Д.Г. Григор'єв

АДГЕЗИВНИЙ ПОТЕНЦІАЛ МІКРОРЕЛЬЄФУ ПОВЕРХОНЬ ЕМАЛІ
І ДЕНТИНУ ПРИ РІЗНИХ ПРОТОКОЛАХ ПРЕПАРУВАННЯ.....7

**О.Б. Соломатін, С.А. Шнайдер, О.І. Тірон, Ю.М. Бунь, С.С. Різник, М.Ю. Гогоман,
О.М. Гасва**

ОСОБЛИВОСТІ ПОКАЗНИКІВ ЗАПАЛЕННЯ І СТАНУ МІСЦЕВОГО
НЕСПЕЦИФІЧНОГО ІМУНІТЕТУ В ЯСНАХ ЩУРІВ ПІД ВПЛИВОМ
МОДЕЛЮВАННЯ ГІНГІВІТУ ТА ЛІКУВАЛЬНО-ПРОФІЛАКТИЧНИХ ЗАХОДІВ.....17

С.А. Шнайдер, М.І. Даніч

ОЦІНКА ВПЛИВУ ЛІКУВАЛЬНОГО КОМПЛЕКСУ ПРЕПАРАТІВ
НА МАРКЕРИ СИРОВАТКИ КРОВІ ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНИХ ТВАРИН
НА ТЛІ ВСТАНОВЛЕННЯ ДЕНТАЛЬНИХ ІМПЛАНТІВ..... 22

**Д.С. Шнайдер, А.Е. Деньга, Л.П. Зубкова, О.М. Гасва, Г.А. Гогоман, М.Ю. Гогоман,
А.Л. Мартович**

КОРЕКЦІЯ ЗМІН БІОХІМІЧНИХ МАРКЕРІВ У ГОМОГЕНАТАХ ЯСЕН ЩУРІВ
ВИКЛИКАНИХ МОДЕЛЮВАННЯМ ФЛЮОРОЗУ
ТА ОРТОДОНТИЧНОГО ВТРУЧАННЯ ЗА ДОПОМОГОЮ
ЛІКУВАЛЬНО-ПРОФІЛАКТИЧНОГО КОМПЛЕКСУ.....28

**С.А. Шнайдер, К.І. Ковешніков, Ю.М. Бунь, Г.І. Корнієнко, О.Т. Федорів, С.С. Різник,
А.Л. Мартович**

КОРЕКЦІЯ ЗМІН БІОХІМІЧНИХ ПОКАЗНИКІВ ЗАПАЛЕННЯ ТА ДИСБІОЗУ
У СЛИЗОВІЙ ОБОЛОНЦІ ПОРОЖНИНИ РОТУ ЩУРІВ ВИКЛИКАНИХ
МОДЕЛЮВАННЯМ СТРЕСУ ЗА ДОПОМОГОЮ
ЛІКУВАЛЬНО-ПРОФІЛАКТИЧНОГО КОМПЛЕКСУ.....33

С.А. Шнайдер, А.О. Саввова

ЗАХИСНИЙ ВПЛИВ БІЛКОВО-ВІТАМІННО-МІНЕРАЛЬНОГО КОМПЛЕКСУ
НА СТАН АЛЬВЕОЛЯРНОЇ КІСТКИ ЩЕЛЕП ЩУРІВ
НА ТЛІ ДІЄТИ З АЛІМЕНТАРНОЮ НЕПОВНОЦІННІСТЮ.....38

С.В. Шпак

КОРЕКЦІЯ ЗМІН ПОКАЗНИКІВ РЕЗОРБЦІЇ У КІСТКОВІЙ ТКАНИНІ ЩУРІВ
ВИКЛИКАНИХ МОДЕЛЮВАННЯМ ХРОНІЧНОГО СТРЕСУ
ЗА ДОПОМОГОЮ ЛІКУВАЛЬНО-ПРОФІЛАКТИЧНОГО КОМПЛЕКСУ..... 46

ТЕРАПЕВТИЧНА СТОМАТОЛОГІЯ

А.М. Білей, В.В. Русин, М.Ю. Гончарук-Хомин, В.В. Баранець

ЗНАЧУЩІСТЬ ПОПЕРЕДНЬОЇ ОЦІНКИ СКЛАДНОСТІ КЛІНІЧНОГО
ВИПАДКУ ЕНДОДОНТИЧНОГО ЛІКУВАННЯ ЯК ПІДХОДУ
ДО ПОТЕНЦІЙНОЇ ПРОГНОСТИЧНОЇ ДИФЕРЕНЦІАЦІЇ
ПОШИРЕНOSTІ РОЗВИТКУ УСКЛАДНЕНЬ.....50

**С.А. Гулюк, С.А. Шнайдер, Ю.М. Бунь, Г.І. Корнієнко, О.Т. Федорів, С.С. Різник,
А.Л. Мартович**

ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ ЛІКУВАЛЬНО-ПРОФІЛАКТИЧНИХ ЗАХОДІВ
НА АКТИВНІСТЬ КАТАЛАЗИ У РОТОВІЙ РІДИНІ ПАЦІЄНТІВ
ІЗ ПУХЛИНАМИ ГОЛОВИ ТА ШИЇ.....61

**Я.М. Гуртова, С.А. Шнайдер, О.В. Дєньга, Г.І. Корнієнко, О.Т. Федорів, С.С. Різник,
А.Л. Мартович**

ДОСЛІДЖЕННЯ ВМІСТУ МАЛОНОВОГО ДІАЛЬДЕГІДУ У РОТОВІЙ РІДИНІ
ПАЦІЄНТІВ З ХРОНІЧНИМ ГЕНЕРАЛІЗОВАНИМ ПАРОДОНТИТОМ
НА ТЛІ ОСТЕОПЕНІЇ ТА ОСТЕОПОРОЗУ
НА ТЛІ ЛІКУВАЛЬНО-ПРОФІЛАКТИЧНОГО КОМПЛЕКСУ.....66

А.Е. Дєньга, С.С. Адамів

КЛІНІЧНІ ПОКАЗНИКИ ЕФЕКТИВНОСТІ
ЛІКУВАЛЬНО-ПРОФІЛАКТИЧНОГО КОМПЛЕКСА СУПРОВОДУ
ОРТОДОНТИЧНОГО ЛІКУВАННЯ ПІДЛІТКІВ ІЗ ГІНГІВІТОМ
ТА ЗУБОЩЕЛЕПНИМИ АНОМАЛІЯМИ.....71

І.І. Заболотна, Т.Л. Богданова

АНАЛІЗ ФАКТОРІВ РИЗИКУ ВИНИКНЕННЯ І ПРОГРЕСУВАННЯ
НЕКАРІОЗНИХ ПРИШИЙКОВИХ УРАЖЕНЬ ЗУБІВ.....75

О.О. Помпій, Е.С. Помпій

КОМПЛЕКСНА ОЦІНКА ІМУНОЛОГІЧНИХ
ТА БІОХІМІЧНИХ ПОКАЗНИКІВ ЯСЕННОЇ РІДИНИ У ЛІТНІХ ПАЦІЄНТІВ
З ГЕНЕРАЛІЗОВАНИМ ПАРОДОНТИТОМ.....84

**О.Г. Романенко, М.П. Комський, П.А. Ейсмунд, Ю.В. Хотімська, Я.В. Лавренюк,
А.В. Голуб, І.І. Самойленко, О.Д. Салюк**

МЕТАБОЛІЗМ СПОЛУК АЗОТУ У РОТОВІЙ РІДИНІ ПАЦІЄНТІВ
З КИСЛОТОЗАЛЕЖНИМИ ЗАХВОРЮВАННЯМИ ВЕРХНІХ ВІДДІЛІВ
ШЛУНКОВО-КИШКОВОГО ТРАКТУ.....90

ХІРУРГІЧНА СТОМАТОЛОГІЯ

Н.С. Гутор, Х.О. Лоза, Н.О. Твердохліб

КОМПЛЕКСНИЙ МУЛЬТИДИСЦИПЛІНАРНИЙ ПІДХІД ЩОДО ЛІКУВАННЯ
ПАЦІЄНТІВ З ПОЛІОДОНТІЄЮ, ГІПЕРДОНТІЄЮ. КЛІНІЧНІ ВИПАДКИ96

ОРТОПЕДИЧНА СТОМАТОЛОГІЯ

В.В. Лепський, В.Н. Горохівський, В.О. Розуменко, М.В. Розуменко, І.В. Шахновський, О.С. Назаров, М.В. Пінковський

ОЦІНКА ЕФЕКТИВНОСТІ ЛІКУВАЛЬНО-ПРОФІЛАКТИЧНОГО КОМПЛЕКСУ ПРЕПАРАТІВ У ПАЦІЄНТІВ З ВКЛЮЧЕНИМИ ОДИНОЧНИМИ ДЕФЕКТАМИ ЗУБНИХ РЯДІВ НА СТУПІНЬ УСКЛАДНЕНЬ ПІСЛЯ ОПЕРАЦІЇ ДЕНТАЛЬНОЇ ІМПЛАНТАЦІЇ.....104

В.В. Лепський, В.Н. Горохівський, В.О. Розуменко, М.В. Розуменко, О.С. Назаров, А.В. Чередниченко, М.В. Пінковський

ОЦІНКА РУХЛИВОСТІ ІМПЛАНТАТІВ ТА ОПОРНИХ ЗУБІВ У ПРОЦЕСІ КОМПЛЕКСНОГО ОРТОПЕДИЧНОГО ЛІКУВАННЯ.....109

Є.С. Якіменко, Е.Д. Діасамідзе

КОМПЛЕКСНЕ ДОСЛІДЖЕННЯ СОМАТИЧНОГО СТАТУСУ ТА ПСИХОЕМОЦІЙНОГО СТАНУ ПАЦІЄНТІВ ІЗ СИНДРОМОМ ПЕЧІННЯ РОТОВОЇ ПОРОЖНИНИ НА ТЛІ ЛІКУВАННЯ ЗНІМНИМИ ПЛАСТИНКОВИМИ ЗУБНИМИ ПРОТЕЗАМИ.....114

ОРТОДОНТІЯ

В.З. Іваськевич

ЕСТЕТИЧНА РЕАБІЛІТАЦІЯ ПАЦІЄНТА ПІСЛЯ ОРТОДОНТИЧНОГО ЛІКУВАННЯ З ВИКОРИСТАННЯМ ФУНКЦІОНАЛУ ПЛАТФОРМИ WEBСЕРН.....122

Н.Л. Чухрай, О.-Х.А. Бяла

ПОШИРЕНІСТЬ КАРІЄСУ ПОСТІЙНИХ ЗУБІВ У ДІТЕЙ 6–12 РОКІВ ІЗ ЗУБОЦЕЛЕПНИМИ АНОМАЛІЯМИ.....129

Р.І. Швець, С.О. Чертов

ФОРСОВАНА ОРТОДОНТИЧНА ЕКСТРУЗІЯ СИЛЬНО ЗРУЙНОВАНИХ ЗУБІВ ІЗ ПОДАЛЬШОЮ РЕСТАВРАЦІЙНОЮ РЕАБІЛІТАЦІЄЮ: ПІЛОТНЕ КЛІНІЧНЕ ДОСЛІДЖЕННЯ.....136

ОГЛЯДИ

А.Б. Бойків

СУЧАСНІ ПІДХОДИ ЩОДО ОРТОПЕДИЧНОГО ЛІКУВАННЯ ЧАСТКОВОЇ АДЕНТИЇ (ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ).....140

О.В. Деньга, М.С. Адамів, Т.В. Дієва, В.С. Бондаренко, В.О. Бородач

СУЧАСНИЙ ЗАРУБІЖНИЙ І ВІТЧИЗНЯНИЙ ДОСВІД В ПИТАННІ ЛІКУВАЛЬНО-ПРОФІЛАКТИЧНИХ ЗАХОДІВ ДЛЯ ВІЙСЬКОВОСЛУЖБОВЦІВ, ЩО МАЮТЬ МНОЖИННИЙ КАРІЄС ТА ЗАХВОРЮВАННЯ ПАРОДОНТУ.....144

М.Е. Діасамідзе, Е.Д. Діасамідзе

РОТОВА РІДИНА ЯК КЛЮЧОВИЙ МАРКЕР ДЛЯ ДІАГНОСТИКИ, ПРОГНОЗУВАННЯ ТА ОЦІНКИ РИЗИКУ РОЗВИТКУ КАРІЄСУ ЗУБІВ НА ТЛІ КОРОНАВІРУСНОЇ ХВОРОБИ (ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ).....152

O.V. Kravets, V.V. Gorbuntsov, I.A. Romanyuta, V.V. Yekhalov

ELECTRICAL BURNS OF THE ORAL CAVITY (REVIEW).....160

Д.Р. Кутоловський, Н.О. Гевкалюк

НЕАПОЛЬСЬКИЙ ПРОГНОСТИЧНИЙ ПОКАЗНИК
ЯК НОВИЙ КОМБІНОВАНИЙ ІНДЕКС БІОМАРКЕРІВ ЗАПАЛЕННЯ
ТА АЛІМЕНТАРНОГО СТАТУСУ В ПАЦІЄНТІВ
ІЗ ХРОНІЧНИМ РЕЦИДИВУЮЧИМ АФТОЗНИМ СТОМАТИТОМ.....167

О.Ю. Павлюк, С.А. Шнайдер, О.В. Деньга, Л.П. Зубкова, О.М. Гаєва

АКТУАЛЬНІ ПІДХОДИ ДО ПРИЗНАЧЕННЯ ВІНІРІВ. ПОКАЗАННЯ,
ПРОТИПОКАЗАННЯ, РИЗИКИ.....180

Н.Л. Чухрай, М.Ю. Лесіцький

СУЧАСНІ ПОГЛЯДИ НА ВПЛИВ ПОРУШЕНЬ ПРИКУСУ
ТА ОРТОДОНТИЧНЕ ЛІКУВАННЯ НА РОЗВИТОК
СКРОНЕВО-НИЖНЬОЩЕЛЕПНИХ РОЗЛАДІВ (ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ).....186

С.А. Шнайдер, А.А. Бондарь, Ю.М. Бунь, Г.І. Корнієнко, О.Т. Федорів

СУЧАСНИЙ ДОСВІД В ПИТАННІ СТОМАТОЛОГІЧНОГО ЛІКУВАННЯ
ТА ПРОФІЛАКТИКИ ЗАХВОРЮВАНЬ СЛИННИХ ЗАЛОЗ У ОСІБ
СЕРЕДНЬОГО ВІКУ.....190

ПЕДАГОГІЧНИЙ РОЗДІЛ

**Z.R. Ozhogan, O.I. Bulbuk, L.V. Mizyuk, Y.I. Sukhorebsky, V.Z. Obidnyak, G.B. Kimak,
A.V. Biben, O.V. Shutak, V.S. Dombrovych, Yu.V. Klymiuk**

FEATURES OF CONDUCTING PRACTICE FOR DENTAL STUDENTS
IN MODERN REALITIES.....199

CONTENTS

EXPERIMENTAL AND THEORETICAL STOMATOLOGY

M.A. Beznosiuk, E.M. Pavlenko

THE EFFECT OF THERAPEUTIC AND PREVENTIVE AGENT ON THE MINERAL COMPOSITION OF SALIVA IN PATIENTS WITH THYROID DISORDERS..... 2

Yu.V. Lakhtin, D.H. Hryhoriev

ADHESIVE POTENTIAL OF ENAMEL AND DENTIN SURFACE MICRORELIEF UNDER DIFFERENT PREPARATION PROTOCOLS7

O.B. Solomatin, S.A. Shnaider, O.I. Tiron, Y.M. Bun, S.S. Riznyk, M.Yu. Hohoman, O.M. Hayeva

FEATURES OF INFLAMMATORY MARKERS AND LOCAL NON-SPECIFIC IMMUNITY IN RAT GINGIVA UNDER EXPERIMENTALLY INDUCED GINGIVITIS AND THERAPEUTIC-PROPHYLACTIC INTERVENTION.....18

S.A. Shnaider, M.I. Danich

ASSESSMENT OF THE EFFECT OF A THERAPEUTIC DRUG COMPLEX ON SERUM BIOMARKERS IN EXPERIMENTAL ANIMALS FOLLOWING DENTAL IMPLANT PLACEMENT.....22

D.S. Shnaider, A.E. Dienga, L.P. Zubkova, O.M. Hayeva, H.A. Hohoman, M.Yu. Hohoman, A.L. Martovych

CORRECTION OF BIOCHEMICAL MARKER ALTERATIONS IN RAT GINGIVAL HOMOGENATES INDUCED BY EXPERIMENTAL FLUOROSIS AND ORTHODONTIC INTERVENTION WITH A THERAPEUTIC-PROPHYLACTIC COMPLEX..... 29

S.A. Shnaider, K.I. Koveshnikov, Y.M. Bun, H.I. Korniienko, O.T. Fedoriv, S.S. Riznyk, A.L. Martovych

CORRECTION OF BIOCHEMICAL MARKERS OF INFLAMMATION AND DYSBIOSIS IN THE ORAL MUCOSA OF RATS EXPOSED TO STRESS MODELLING USING A THERAPEUTIC AND PROPHYLACTIC COMPLEX..... 34

S.A. Shnaider, A.O. Savvova

PROTECTIVE EFFECT OF PROTEIN-VITAMIN-MINERAL COMPLEX ON JAW ALVEOLAR BONE STATE IN RATS ON THE BACKGROUND OF ALIMENTARY DEFICIENCY DIET..... 38

S.V. Shpak

CORRECTION OF BONE RESORPTION PARAMETERS IN RATS INDUCED BY MODELLING CHRONIC STRESS BY A THERAPEUTIC-PROPHYLACTIC COMPLEX.....46

THERAPEUTIC STOMATOLOGY

A.M. Bilei, V.V. Rusyn, M.Yu. Goncharuk-Khomyn, V.V. Baranets

SIGNIFICANCE OF PRELIMINARY ENDODONTIC CASE DIFFICULTY
ASSESSMENT AS AN APPROACH FOR POTENTIAL PROGNOSTIC
DIFFERENTIATION OF COMPLICATIONS PREVALENCE51

**S.A. Guliuk, S.A. Shnaider, Y.M. Bun, H.I. Korniienko, O.T. Fedoriv, S.S. Riznyk,
A.L. Martovych**

STUDY OF THE EFFECT OF THERAPEUTIC AND PREVENTIVE MEASURES
ON CATALASE ACTIVITY IN THE ORAL FLUID OF PATIENTS
WITH HEAD AND NECK TUMOURS.....62

**Ya.M. Hurtova, S.A. Shnaider, O.V. Dienha, H.I. Korniienko, O.T. Fedoriv, S.S.
Riznyk, A.L. Martovych**

STUDY OF MALONALDEHYDE CONTENT IN THE ORAL FLUID
OF PATIENTS WITH CHRONIC GENERALIZED PERIODONTITIS COMPLICATED
BY OSTEOPENIA AND OSTEOPOROSIS UNDER A THERAPEUTIC
AND PROPHYLACTIC COMPLEX.....67

A.E. Dienha, S.S. Adamiv

CLINICAL INDICATORS OF THE EFFECTIVENESS OF THERAPEUTIC
AND PREVENTIVE COMPLEX OF ORTHODONTIC TREATMENT
OF ADOLESCENTS WITH GINGIVITIS AND DENTOALVEOLAR ANOMALIES.....71

I.I. Zabolotna, T.L. Bohdanova

ANALYSIS OF RISK FACTORS OF THE DEVELOPMENT AND PROGRESSION
OF NON-CARIOUS CERVICAL LESIONS OF TEETH75

O.O. Pompii, E.S. Pompii

COMPREHENSIVE ASSESSMENT OF IMMUNOLOGICAL
AND BIOCHEMICAL INDICATORS OF GINGIVAL CREVICULAR FLUID
IN ELDERLY PATIENTS WITH GENERALIZED PERIODONTITIS.....84

**Ye.G. Romanenko, M.P. Komsnyi, P.A. Eismund, Yu.V. Khotimska, Ya.V. Lavreniuk,
A.V. Holub, I.I. Samoilenko, O.D. Saluk**

METABOLISM OF NITROGEN COMPOUNDS IN THE ORAL FLUID
OF PATIENTS WITH ACID-DEPENDENT DISEASES
OF THE UPPER GASTROINTESTINAL TRACT.....91

DENTAL SURGERY

N.S. Hutor, H.O. Loza, N.O. Tverdokhlib

COMPREHENSIVE MULTIDISCIPLINARY APPROACH TO THE TREATMENT
OF PATIENTS WITH POLYODONTY, HYPERDONTY. CLINICAL CASES96

PROSTHODONTICS

**V.V. Lepsnyi, V.N. Gorokhivskiy, V.O. Rozumenko, M.V. Rozumenko,
I.V. Shakhnovskiy, O.S. Nazarov, M.V. Pinkovskiy**

EVALUATION OF THE EFFECTIVENESS OF A THERAPEUTIC-PROPHYLACTIC
COMPLEX OF PREPARATIONS IN PATIENTS WITH SINGLE DEFECTS
OF THE DENTAL ARCHES IN TERMS OF COMPLICATIONS
AFTER DENTAL IMPLANTATION.....105

**V.V. Lepsnyi, V.N. Gorokhivskiy, V.O. Rozumenko, M.V. Rozumenko, O.S. Nazarov,
A.V. Cherednychenko, M.V. Pinkovskiy**

ASSESSMENT OF IMPLANT AND ABUTMENT TOOTH MOBILITY
DURING COMPREHENSIVE ORTHOPEDIC TREATMENT.....110

Y.S. Yakymenko, E.D. Diasamidze

COMPREHENSIVE STUDY OF THE SOMATIC STATUS
AND PSYCHOEMOTIONAL STATE OF PATIENTS WITH BURNING
MOUTH SYNDROME DURING TREATMENT
WITH REMOVABLE DENTURE PROSTHESES.....114

ORTHODONTICS

V.Z. Ivaskevych

AESTHETIC REHABILITATION OF PATIENTS AFTER ORTHODONTIC
TREATMENT USING THE WEBCEPH FUNCTIONAL PLATFORM.....122

N.L. Chukhray, O.-Kh.A. Byala

PREVALENCE OF CARIES OF PERMANENT TEETH IN CHILDREN
AGED 6–12 YEARS
WITH DENTOALVEOLAR ANOMALIES.....129

R.I. Shvets, S.O. Chertov

FORCED ORTHODONTIC EXTRUSION OF SEVERELY DAMAGED TEETH
FOLLOWED BY RESTORATIVE REHABILITATION: A PILOT CLINICAL STUDY.....136

REVIEWS

A.B. Bojkiv

MODERN APPROACHES TO THE PROSTHETIC TREATMENT
OF PARTIAL EDENTULISM (LITERATURE REVIEW).....140

O.V. Dienha, M.S. Adamiv, T.V. Dijeva, V.S. Bondarenko, V.O. Borodach

CONTEMPORARY FOREIGN AND DOMESTIC EXPERIENCE
IN THERAPEUTIC-PREVENTIVE MEASURES FOR MILITARY PERSONNEL
WITH MULTIPLE CARIES AND PERIODONTAL DISEASES.....145

M.E. Diasamidze, E.D. Diasamidze

ORAL FLUID AS A KEY MARKER
FOR THE DIAGNOSIS, PROGNOSIS AND RISK ASSESSMENT OF DENTAL
CARIES IN THE SETTING OF CORONAVIRUS DISEASE (LITERATURE REVIEW)....152

O.V. Kravets, V.V. Gorbuntsov, I.A. Romanyuta, V.V. Yekhalov

ELECTRICAL BURNS OF THE ORAL CAVITY (REVIEW).....160

D.R. Kutolovskyi, N.O. Gevkaliuk

NAPLES PROGNOSTIC SCORE AS A NEW COMBINED INDEX
OF INFLAMMATION AND NUTRITIONAL STATUS BIOMARKERS
AT PATIENTS WITH CHRONIC RECURRENT APHOTIC STOMATITIS167

M.S. Pavliuk, S.A. Shnaider, O.V. Dienha, L.P. Zubkova, O.M. Hayeva

CURRENT APPROACHES TO VENEER PRESCRIPTION:
INDICATIONS, CONTRAINDICATIONS, AND RISKS.....180

N.L. Chukhray, M.Ju. Lesitskiy

MODERN VIEWS ON THE INFLUENCE OF MALOCCLUSION
AND ORTHODONTIC TREATMENT ON THE DEVELOPMENT
OF TEMPOROMANDIBULAR DISORDERS (LITERATURE REVIEW).....186

S.A. Shnaider, A.A. Bondar, Y.M. Bun, H.I. Korniienko, O.T. Fedoriv

MODERN EXPERIENCE IN DENTAL MANAGEMENT AND PREVENTION
OF SALIVARY-GLAND DISEASES IN MIDDLE-AGED ADULTS.....191

PEDAGOGICAL SECTION

**Z.R. Ozhogan, O.I. Bulbuk, L.V. Mizyuk, Y.I. Sukhorebsky, V.Z. Obidnyak, G.B. Kimak,
A.V. Biben, O.V. Shutak, V.S. Dombrovych, Yu.V. Klymiuk**

FEATURES OF CONDUCTING PRACTICE FOR DENTAL STUDENTS
IN MODERN REALITIES.....199

НОТАТКИ